
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА имени А. Н. БЕКЕТОВА



И. В. ВАЛЬЧЕНКО
Н. Л. СЕМЯННИКОВА
Л. А. КОПИЕВСКАЯ

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ БИОЛОГИЮ

Учебное пособие
для иностранных студентов подготовительного отделения

Харьков
ХНУГХ им. А. Н. БЕКЕТОВА
2017

Рецензенты:

Коренева И. В., кандидат биологических наук, доцент кафедры естественных наук ЦМО Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина;

Мосьян Е. П., кандидат филологических наук, доцент кафедры истории и языкознания Украинского государственного университета железнодорожного транспорта

Рекомендовано

*Ученым советом ХНУГХ им. А. Н. Бекетова как учебное пособие
для иностранных студентов подготовительного отделения,
протокол № 13 от 02 июня 2017 г.*

Вальченко И. В.

В16 Введение в общую биологию : учеб. пособие для иностранных студентов подготовительного отделения / И. В. Вальченко, Н. Л. Семянникова, Л. А. Копиевская ; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2017. – 70 с.

Настоящее пособие предназначено для студентов-иностранцев подготовительных факультетов, готовящихся к дальнейшему обучению в высших учебных заведениях Украины медико-биологического, фармацевтического, ветеринарного и медико-технического профилей. Включает пять тем, структурированных в виде 13 уроков, и рассчитано на 40 часов аудиторных занятий в первом семестре.

УДК 57(075.8)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ТЕМА 1 НАУКА БИОЛОГИЯ	6
Урок 1 Что изучает биология	7
ТЕМА 2 КЛЕТКА. СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ	11
Урок 2 Строение клетки	11
Урок 3 Клеточные структуры и их функции	16
Урок 4 Отличие растительной клетки от животной клетки	21
Урок 5 Типы питания организмов	25
ТЕМА 3 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	28
Урок 6 Неорганические вещества клетки и организма	28
Урок 7 Органические вещества клетки и организма. Углеводы.....	31
Урок 8 Липиды (жиры) и белки	34
Урок 9 Нуклеиновые кислоты	38
ТЕМА 4 РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ. ДЕЛЕНИЕ ЯДРА И КЛЕТКИ	41
Урок 10 Размножение организмов	41
Урок 11 Деление ядра и клетки	45
ТЕМА 5 УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ	50
Урок 12 Формы жизни	51
Урок 13 Уровни жизни	55
РУССКО-АНГЛО-ФРАНЦУЗСКИЙ СЛОВАРЬ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	70

ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучение курса «Биология» предусмотрено для тех иностранных студентов подготовительных отделений и подготовительных факультетов, которые готовятся к дальнейшему обучению в высших учебных заведениях Украины медико-биологического, фармацевтического, ветеринарного и медико-технического профилей.

Главные задачи занятий по биологии на этапе довузовской подготовки иностранцев: во-первых, закрепить и систематизировать имеющиеся у учащихся знания по биологии; во-вторых, восполнить выявленные пробелы в знаниях; в-третьих, сформировать лексический минимум на русском языке по медико-биологическому направлению; в-четвёртых, подготовить иностранных студентов к успешному освоению программы по биологическим наукам на первом курсе украинского вуза. Для максимально эффективного решения указанных задач и предназначено данное учебное пособие.

Содержание представленного пособия соответствует программе учебной дисциплины «Биология» для подготовки к вступлению в высшие учебные заведения Украины иностранных граждан по специальностям охраны здоровья, биологическим, физкультурным и сельскохозяйственным.

Пособие рассчитано на 40 часов аудиторных занятий в первом семестре учебного года и включает вводный курс по общей биологии. Учебный материал пособия объединён в пять тем: «Наука биология», «Клетка. Строение клетки», «Химический состав живых организмов», «Размножение организмов. Деление ядра и клетки», «Уровни организации жизни», структурированных в виде 13 уроков. Каждый урок содержит дополнительные задания и контрольные вопросы, что дает возможность студентам осуществлять самоконтроль усвоения знаний при подготовке к лабораторным работам, зачётам и экзаменам.

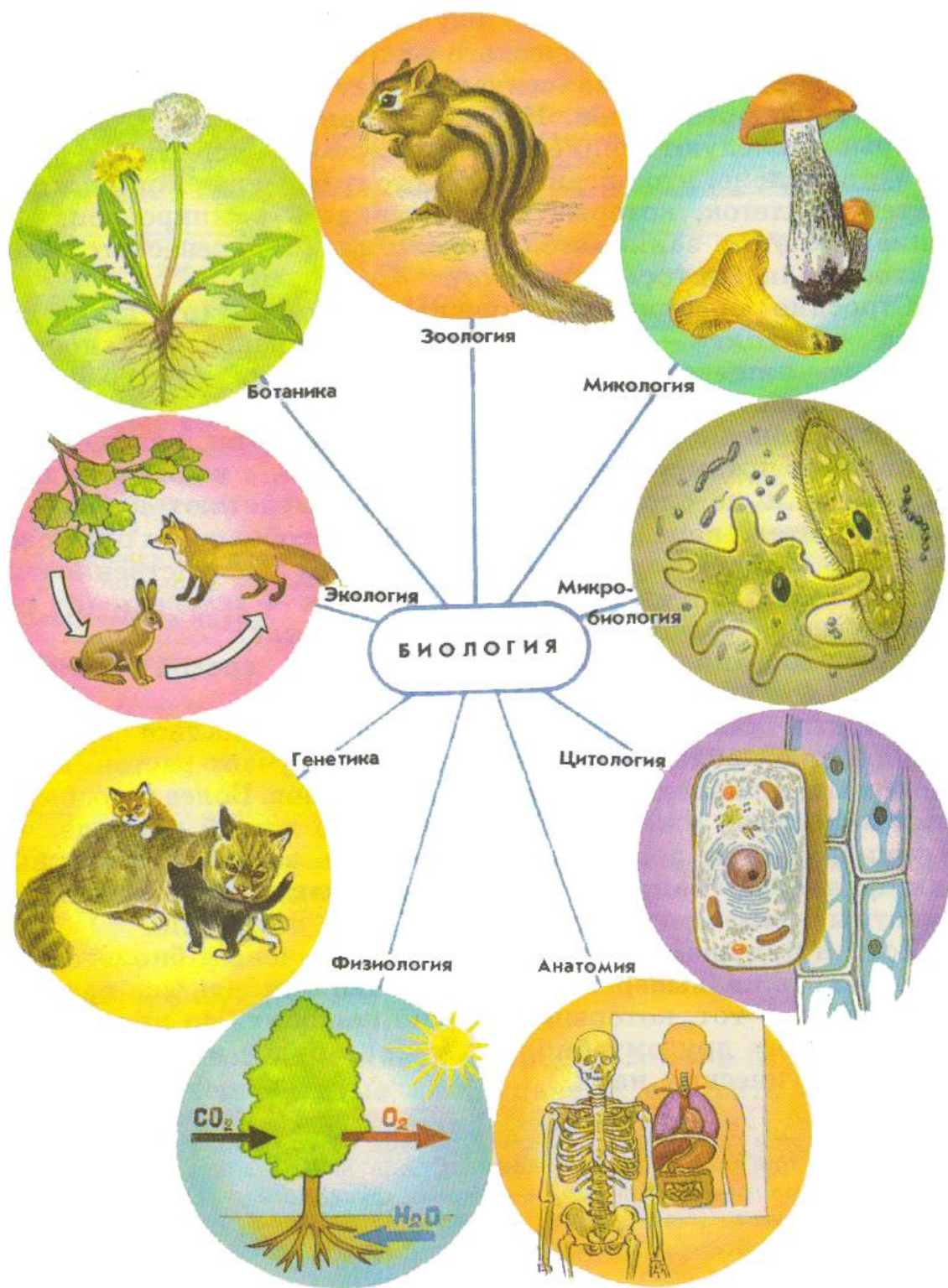
Для облегчения понимания и усвоения научных понятий студентами в текст пособия включены иллюстративные материалы и таблицы. Кроме того, к каждому уроку подготовлен русско-англо-французский словарь.

Формой презентации научной информации в учебном пособии являются тексты по основным разделам общей биологии. Объем и лексико-грамматическое наполнение текстов соответствуют уровню знаний студентов по русскому языку на начальном этапе его изучения (в первом семестре), постепенно увеличиваются и усложняются от урока к уроку. Грамматической основой текстов являются основные грамматические категории имен и глаголов современного русского языка. Лексический материал представлен терминологическими единицами (словами и словосочетаниями), а также пластом общенаучной лексики, необходимой для ввода и семантизации базовых биологических понятий.

Целью учебного пособия является ввод базовых научных понятий по биологии, необходимых для изучения во втором семестре основного курса по данной дисциплине. Одновременно решается задача выработки навыков чтения научных текстов и говорения в рамках заданной научной темы.

Авторы пособия признательны рецензентам: И. В. Кореневой, кандидату биологических наук, доценту кафедры естественных наук ЦМО Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина, и Е. П. Мосьпан, кандидату филологических наук, доцент кафедры истории и языкознания Украинского государственного университета железнодорожного транспорта, – за ценные советы и замечания.

ТЕМА 1. НАУКА БИОЛОГИЯ



УРОК 1. Что изучает биология

Лексика урока:

бактерия	bacteria	bactérie
биологический	biological	biologique
гриб	fungus, mushroom	champignon
двигаться	move	se mouvoir, se déplacer
дышать	respire, breathe	respirer
живой	living, alive	vivant
животное	animal	animal
закон	law	loi
изучать (что?)	study	étudier
клетка	cell	cellule
наука	science	science
организм	organism	organisme
основной	fundamental	fondamentale
питаться	feed	se nourrir
природа	nature	nature
размножаться	reproduce	se reproduire
растение	plant	plante
расти	grow	croître
свойство	property	propriété
строение	structure	structure
ткань	tissue	tissu
функция	function	fonction
эволюция	evolution	évolution



Что изучает биология

Биология – это наука о живой природе.



Живая природа – это человек, животные, растения, бактерии, грибы.

Биология изучает строение и функции живых организмов, законы развития и эволюции живых организмов. Живые организмы растут, дышат, питаются, двигаются, размножаются. Рост, дыхание, питание, движение, размножение – это основные свойства живых организмов.




Таблица 1 – Свойства живых организмов

Имя (что?)	Глагол (инфинитив: что делать?)	Что делают организмы?
Рост	Расти	Растут
Дыхание	Дышать	Дышат
Питание	Питаться	Питаются
Движение	Двигаться	Двигаются
Размножение	Размножаться	Размножаются

Биология состоит из многих наук: ботаники, зоологии, цитологии, гистологии, микробиологии, анатомии, физиологии.

<i>Основные биологические науки</i>
<i>Ботаника</i> – это наука о растениях.
<i>Зоология</i> – это наука о животных.
<i>Цитология</i> – это наука о клетке.
<i>Гистология</i> – это наука о тканях.
<i>Микробиология</i> – это наука о микроорганизмах.
<i>Анатомия</i> – это наука о строении организма.
<i>Физиология</i> – это наука о функциях организма.



 **Задание 1.** Прочитайте текст «Что изучает биология?». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Что изучает биология?
2. Какие науки входят в состав биологии?
3. Что изучают другие биологические науки?
4. Какие свойства живых организмов вы знаете?
5. Какие живые организмы вы знаете?

 **Задание 2.** Ответьте: да или нет.

	да	нет
1. Биология – это наука о живой и неживой природе.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Живая природа – это человек, растения, животные, бактерии, грибы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Биология изучает строение и функции химических элементов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Биология изучает законы развития и эволюции живых организмов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Живые организмы растут, дышат, питаются, двигаются, размножаются.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Основные свойства живых организмов – рост, дыхание, питание, движение, размножение.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Биология состоит из многих наук: физика, химия, зоология.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ботаника – это наука о растениях и животных.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Зоология – это наука о животных.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Цитология – это наука о клетке и тканях.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Микробиология – это наука о микроорганизмах.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Анатомия – это наука о строении и функциях организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Физиология – это наука о функциях организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ТЕМА 2. КЛЕТКА. СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

УРОК 2. Строение клетки

Лексика урока:

амёба	amoeba	amibe
аппарат Гольджи	Golgi apparatus	appareil de Golgi
белок (протеин)	protein	protéine
внешний	external	extérieur
внутренний	interior	intérieur
внутри	inside	en dedans
двойной слой	double layer	double couche
жиры (липиды)	lipide	lipides
защищать (что?)	protect	protéger
лизосома	lysosome	lysosome
мембрана	membrane	membrane
митохондрия	mitochondria	mitochondrie
многоклеточный	multicellular	pluricellulaire
называться (чем?)	be called	s'appeler
находиться (где?)	be	se trouver
обмен веществ	metabolism	metabolisme
оболочка	membrane	membrane
одноклеточный	unicellular	unicellulaire
органоид	organoid	organoïde
покрывать (что?)	cover	couvrir
размер	dimension, size	dimension
ретикулум	reticulum	reticulum
рибосома	ribosome	ribosome
снаружи	outside	a'lexterieur, en dehors
содержать (что?)	contain	contenir
состоять (из чего?)	consist	se composer de
среда	medium	milieu

существовать	exist	exister
форма	form	forme
цитоплазма	cytoplasm	cytoplasme
эндоплазма	endoplasm	endoplasme
ядро	nucleus	noyau



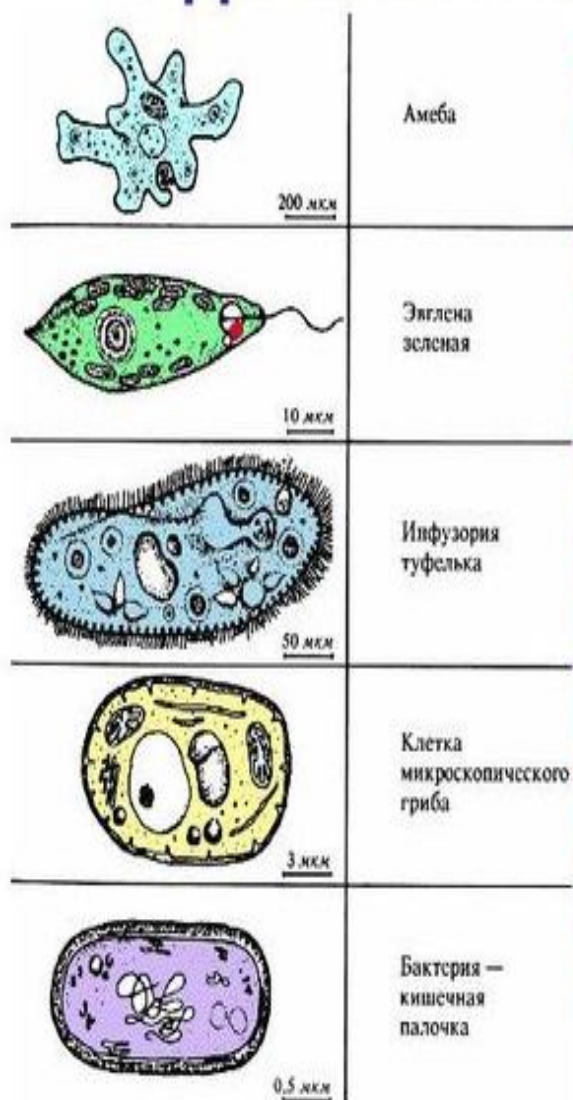
Текст

Строение клетки

Все живые организмы состоят из клеток. Существуют *одноклеточные* и *многоклеточные* организмы.

Некоторые организмы состоят из одной клетки. Такие организмы называются *одноклеточными*. Это, например, амёба, бактерии.

Одноклеточные организмы



Клетки большинства
Одноклеточных организмов
содержат все части
эукариотических клеток.

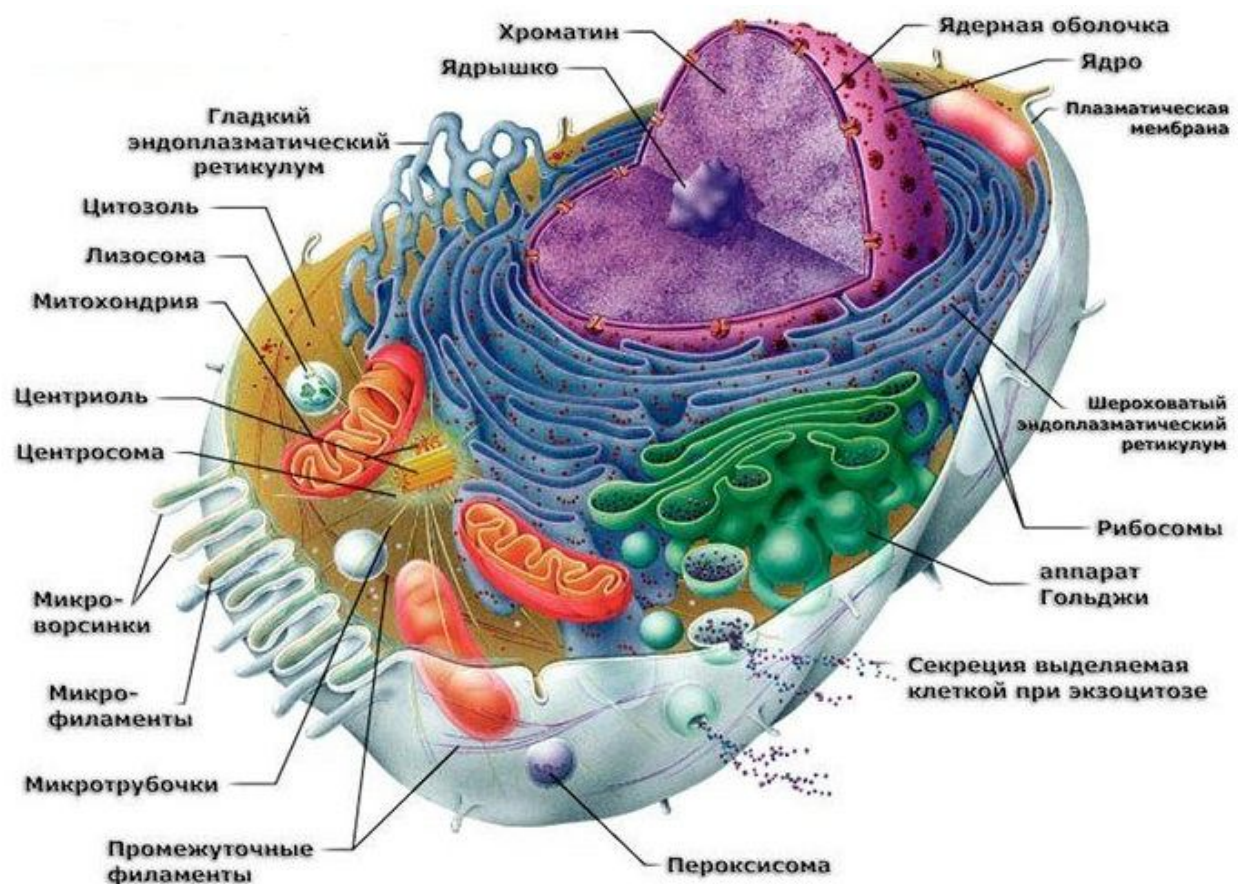
У Одноклеточных клетка
выполняет функции целого
организма: питание,
выделение, дыхание, защита,
размножение, рост и
развитие, передвижение.

Размеры одной клетки
составляют несколько
микрон.

Организмы, которые состоят из множества клеток, называются *многоклеточными*. Например: растения, животные. Тело человека состоит из миллиардов клеток.



Клетка – это основная структурная и функциональная единица живого организма.



Клетка имеет все свойства живого организма. Клетки растут, дышат, размножаются. Они имеют разную форму и разные размеры.

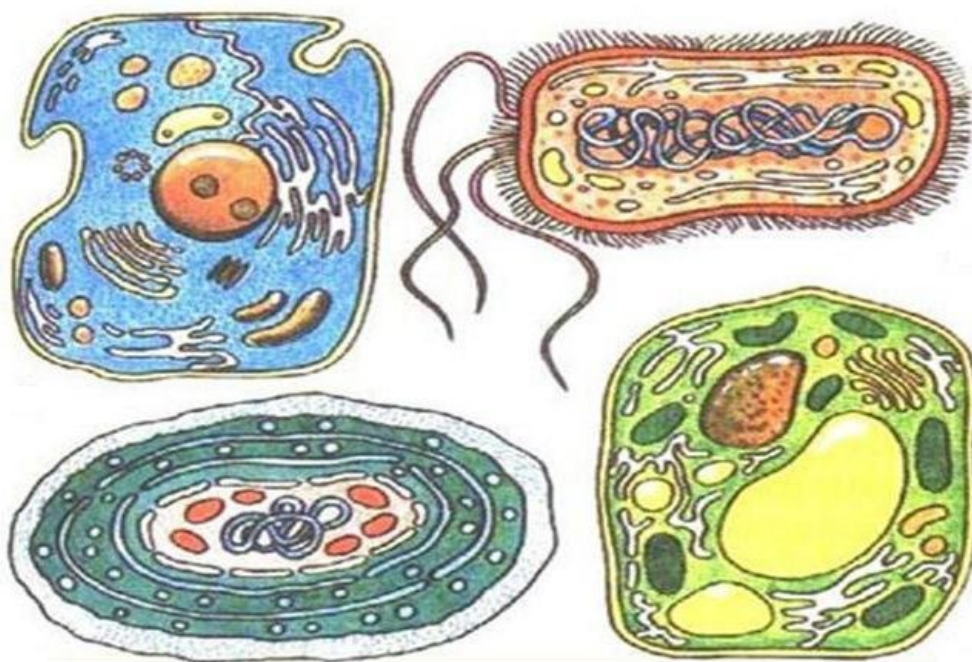
Снаружи клетку покрывает *оболочка (мембрана)*. Мембрана клетки (клеточная мембрана) состоит из двойного слоя липидов и белков. Она покрывает и защищает клетку, через мембрану идет обмен веществ между клеткой и внешней средой.


Внутри клетки находится *цитоплазма*. Цитоплазма – это внутренняя среда клетки. Цитоплазма содержит воду, различные соли, органические вещества.

В цитоплазме находятся *органоиды клетки (органеллы, клеточные структуры)*. Органоиды это: ядро, эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть), рибосомы, митохондрии, комплекс Гольджи (аппарат Гольджи), лизосомы.

Наука *цитология* изучает строение и функции клеток.

Цитология – (от греч. «kytos» - клетка, «logos» - наука) **наука о клетке.**



 **Задание 1.** Прочитайте текст «Строение клетки». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Из чего состоят живые организмы?
2. Какие свойства имеет клетка?
3. Что покрывает клетку снаружи?
4. Что находится внутри клетки?
5. Что содержит цитоплазма?
6. Какая наука изучает строение и функции клеток?

 **Задание 2.** Ответьте: да или нет.

	да	нет
1. Все живые организмы состоят из клеток.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Существуют только многоклеточные организмы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Организмы не могут состоять из одной клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Амеба и бактерии – это многоклеточные организмы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Растения и животные – это многоклеточные организмы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Тело человека состоит из миллиардов клеток.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Клетка – это основная структурная и функциональная единица живого организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Клетка имеет все свойства живого организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Все клетки имеют одинаковую форму и одинаковые размеры.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Оболочка (мембрана) находится внутри клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Цитоплазма находится снаружи клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Цитоплазма содержит воду, различные соли, органические вещества.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. В цитоплазме находятся органоиды клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Строение и функции клеток изучает наука гистология.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УРОК 3. Клеточные структуры и их функции

Лексика урока:

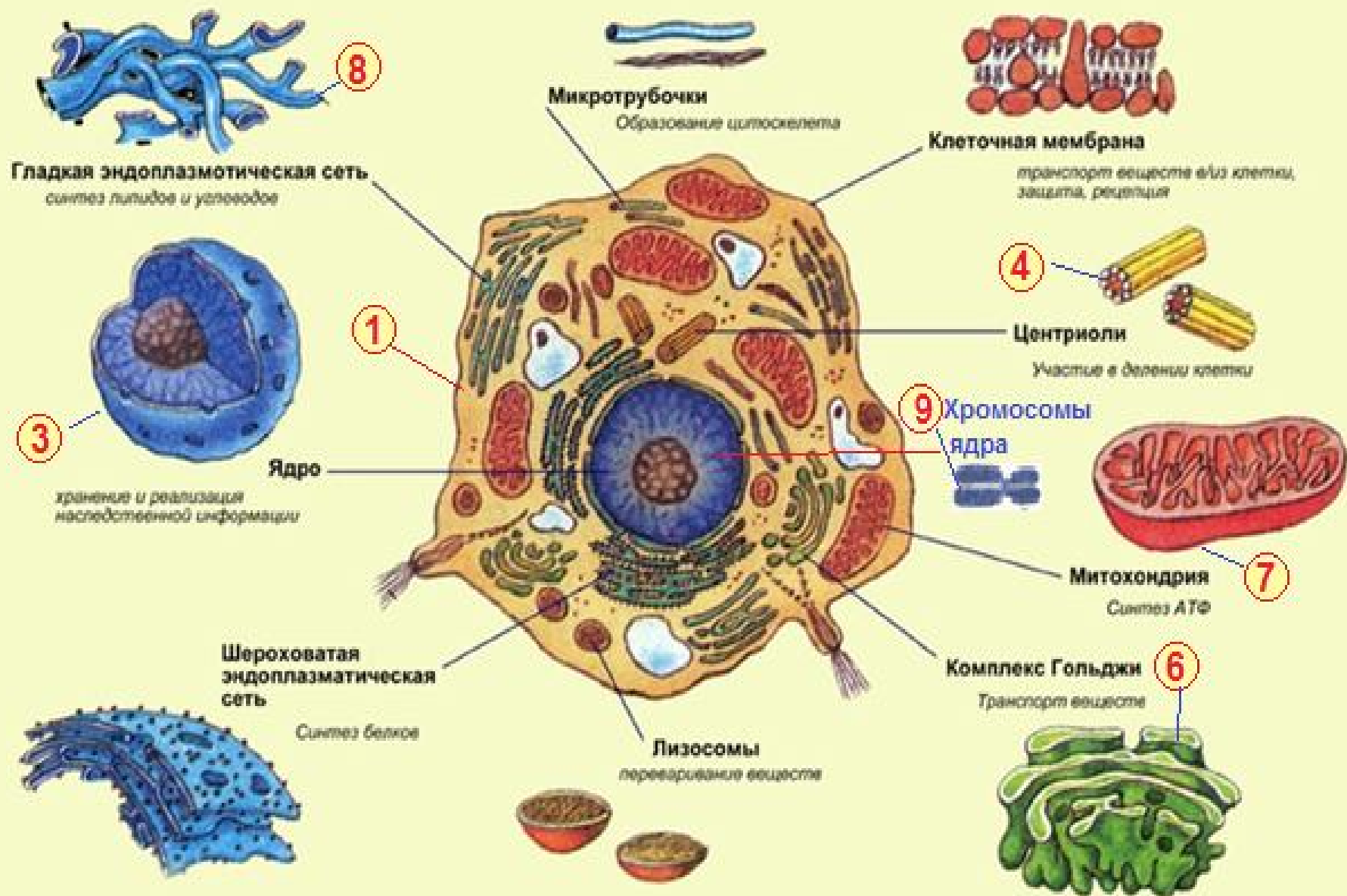
АТФ	АТФ	АТФ
(аденозинтрифосфат)	(adenosinetriphosphate)	(adenosine triphosphate)
выделение	excrete	excrétion
генетический	genetical	genetique
главный	cardinal, main	principal
ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)	DNA (desoxyribonucleic acid)	ADN (acide desoxyribonucleique)
наружный	outward	extérieur
непостоянный	inconstant, changeable	inconstant
нести (что?)	carry	porter
образование	formation	formation
общий	general	générale
окисление	oxidation	oxydation
определённый	definite	défini
органическое вещество	organic substance	substance organique
переваривать (что?)	digest	digerer
поверхность	surface	superficie
подготовка	preparation	préparation
постоянный	constant	constant
продукт	product	produit
процесс	process	processus
развитие	development	developpement
расположенный	disposed	être disposé
регулировать (что?)	regulate	régler
РНК	RNA	ARN
(рибонуклеиновая кислота)	(ribonucleic acid)	(acide ribonucleique)
синтез	synthesis	synthese
синтезировать (что?)	synthesise	synthetiser
система	system	systeme
соединение	combination	composé
фермент	enzyme	enzyme
хромосома	chromosome	chromosome
ядрышко	nucleolus	nucléole

Клеточные структуры и их функции


Клеточные структуры (органоиды) – это постоянные структуры клетки. Они имеют определённое строение и функции.

Таблица 2 – Клеточные структуры, общие для животных и растительных клеток

Клеточная структура	Функция	Строение
Ядро	Регулирует главные жизненные процессы в клетке (размножение, рост, развитие)	Самый большой органоид клетки. Содержит двойную мембрану, хромосомы, ядрышки
Хромосомы	Несут генетическую информацию	ДНК и белки
Ядрышки	Синтез РНК для рибосом	ДНК и ферменты, которые синтезируют РНК
Митохондрии	Синтез энергии в клетке. Окисление различных химических соединений и образование АТФ	Наружная и внутренние мембраны (кристы), белки, ДНК, РНК
Рибосомы	Синтез белка	РНК и белки. Мембран нет
Эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть):	На поверхности мембран идут биохимические процессы, транспорт веществ в клетке	Мембраны различной формы, которые расположены по всей клетке
а) гранулярный ретикулум	Синтез белка	Имеет на поверхности мембран рибосомы
б) агранулярный (гладкий) ретикулум	Синтез липидов	Не имеет рибосом
Лизосомы	Переваривают органические вещества в клетке	Одна мембрана, ферменты
Аппарат Гольджи (комплекс Гольджи)	Подготовка и выделение клеточных продуктов из клетки. Образование лизосом	Система мембран



В клетке имеются также *непостоянные (временные)* соединения – *включения*. Это продукты обмена веществ.

 **Задание 1.** Прочитайте текст «Клеточные структуры и их функции». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.






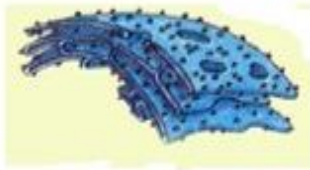

1. Какие клеточные структуры вы знаете?
2. Какова функция ядра?
3. Какова функция рибосом?
4. Какова функция митохондрий?
5. Какие функции выполняет аппарат Гольджи?
6. Какие функции выполняет эндоплазматический ретикулум?
7. Что такое лизосомы? Какова их функция?

 **Задание 2.** Ответьте: **да** или **нет**.

- | | да | нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Клеточные структуры (органойды) – это постоянные структуры клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Клеточные структуры – это ядро, митохондрии, рибосомы, лизосомы, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Ядро регулирует главные жизненные процессы в клетке (размножение, рост, развитие). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Ядро – это самый маленький органойд клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. В ядре содержатся хромосомы. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Функция рибосом – синтез энергии в клетке, образование АТФ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Функция митохондрий – синтез белка. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Хромосомы несут генетическую информацию. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Аппарат Гольджи (комплекс Гольджи) подготавливает и выделяет ненужные вещества из клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Непостоянные (временные) соединения в клетке – это продукты обмена веществ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Задание 3. Внимательно прочитайте текст «Клеточные структуры и их функции». Заполните таблицу 3.

Таблица 3 – Органоиды и их функции

Рисунок	Название органоида	Функция
		
		
		
		
		
		
		

УРОК 4. Отличие растительной клетки от животной клетки

Лексика урока:

вакуоль	vacuole	vacuole
клеточный сок	cell sap	suc cellulaire
корень	root	racine
корнеплод	tap root	rhizocarpe
крахмал	starch	amidon
лейкопласт	leucoplast	leucoplaste
лист	leaf	feuille
особенный	special	particulier
отличаться (от чего?)	distinguish	se distinguer
отличие	difference	difference
пигмент	pigment	pigment
питательный	nutritious	nutritif
пластида	plastid	plastide
плод	fruit	fruit, progeiniture
плотный	dense	dense
при помощи (чего?)	with the help	à l'aide de
признак	sign	signe
свет	light	lumière
семя	seed	graine
слой	layer	couche
стебель	stem	tige
сходный	similar	ressemblant
твёрдый	solid, hard	solide, dur
углевод	carbohydrate	carbohydrate
фотосинтез	photosynthesis	photosyntese
хлоропласт	chloroplast	chloroplaste
хлорофилл	chlorophyll	chlorophyle
хромопласт	chromoplast	chromoplaste
целлюлоза	cellulose	cellulose
часть	part	partie



Отличие растительной клетки от животной клетки

Растительная и животная клетки имеют сходное строение, но они отличаются друг от друга.

Растительную клетку от животной клетки можно отличить по таким признакам:

1. Растительная клетка имеет плотную и твёрдую оболочку. Наружный слой оболочки состоит из целлюлозы.

2. Растительная клетка имеет большие вакуоли. Вакуоли содержат жидкость и питательные вещества (клеточный сок).

3. В растительной клетке находятся особенные органоиды – пластиды. Существуют три вида пластид: лейкопласты, хромопласты и хлоропласты.



Лейкопласты – бесцветные пластиды, они не имеют пигментов. В лейкопластах идёт синтез крахмала. Лейкопласты находятся в корнеплодах, корнях и семенах растений.

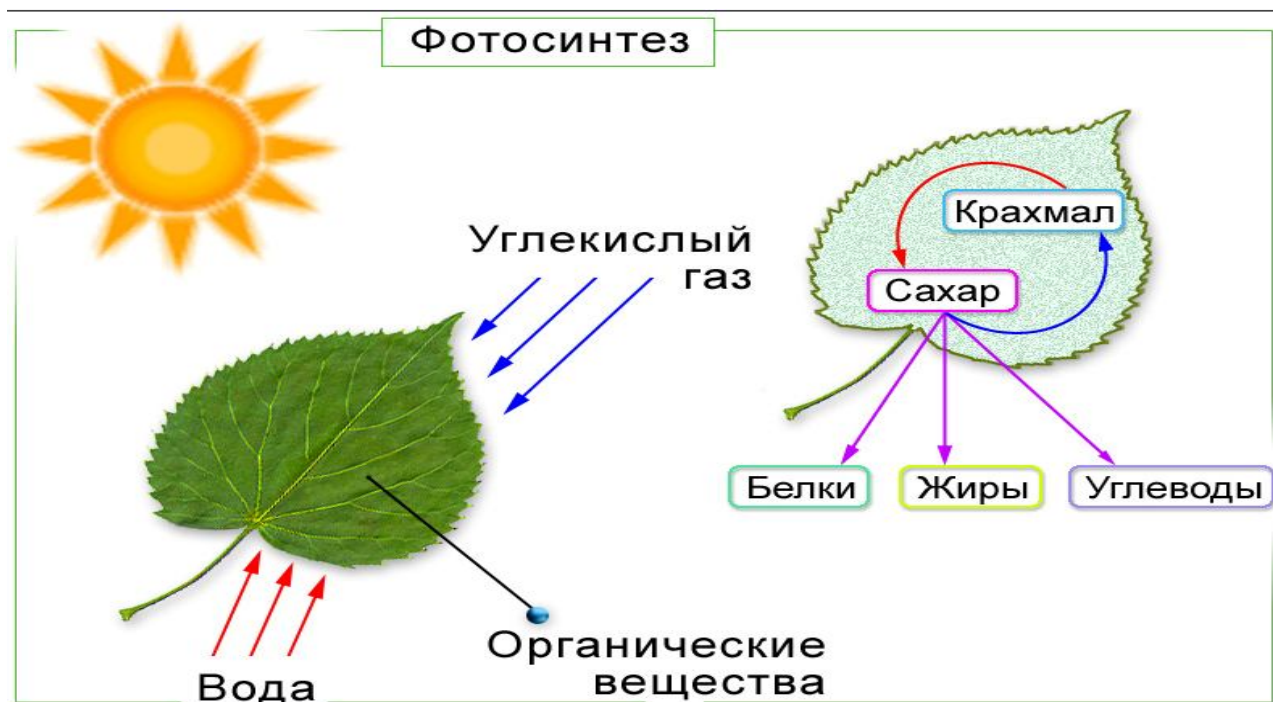
Хромопласты – содержат желтые, оранжевые, красные и другие пигменты. Хромопласты находятся в цветках и плодах растений.



Хлоропласты – содержат зелёный пигмент хлорофилл. Они находятся в зеленых частях растений – листьях и стебле.

В хлоропластах идёт процесс фотосинтеза. *Фотосинтез* – это синтез углеводов из неорганических веществ, который идёт при помощи пигмента хлорофилла и энергии света.

Уравнение фотосинтеза:



Задание 1. Прочитайте текст «Отличие растительной клетки от животной».

Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Из чего состоит оболочка растительной клетки?
2. Что такое вакуоль и клеточный сок?
3. Какие органоиды содержатся только в растительной клетке?
4. Какие виды пластид вы знаете?
5. Какой процесс идёт в хлоропластах?

Задание 2. Сравните органоиды растительной и животной клеток.

В тетради нарисуйте таблицу 4. Ответы запишите в таблицу 4.

Таблица 4 – Органоиды растительной и животной клеток

Органоиды	 	
	РАСТИТЕЛЬНАЯ клетка	ЖИВОТНАЯ клетка
Клеточная стенка	есть	нет
Клеточная мембрана
Ядро
Митохондрии
Рибосомы
Аппарат Гольджи
Эндоплазматическая сеть
Хромопласты
Хлоропласты
Лейкопласты
Большие вакуоли с клеточным соком
Лизосомы

УРОК 5. Типы питания организмов

Лексика урока:

автотроф	autotrophic	autotrophe
большинство	majority	majorité
водоросль	alga	algue
гетеротроф	heterotrophic	hétérotrophe
готовый	ready	prêt
делиться на (что?)	be divided	se diviser
использовать (что?)	use	utiliser
некоторый	some	quelque
окружающая среда	environment	environnement
питание	nutrition	alimentation
получать (что?)	receive	recevoir
построение	construction	construction
с помощью (чего?)	with the help	prêter secours
тело	body	corps
тип	type	type



Текст

Типы питания организмов

Для процесса жизнедеятельности живым организмам необходима энергия. Организмы получают энергию в процессе питания. *Питанием* называется процесс потребления веществ и энергии.

По типу питания организмы делятся на две группы: автотрофные (автотрофы) и гетеротрофные (гетеротрофы).



Автотрофные организмы – это зелёные растения и некоторые водоросли. Автотрофы сами синтезируют органические вещества из неорганических веществ – воды и углекислого газа.

Для синтеза одни автотрофы используют энергию Солнца, они называются *фототрофы*. К ним относятся зелёные растения. В зелёных растениях происходит процесс фотосинтеза, который идёт при помощи пигмента хлорофилла и энергии света. Растения используют органические вещества для построения своего тела и для питания.

Другие автотрофы используют энергию химических реакций при окислении неорганических веществ. Они называются *хемотрофы*. К хемотрофам относятся железобактерии и серобактерии.

АВТОТРОФЫ



ГЕТЕРОТРОФЫ



Гетеротрофные организмы – это большинство бактерий, грибы и животные.

Гетеротрофы не могут синтезировать органические вещества из неорганических веществ. Они питаются готовыми органическими веществами, которые получают из окружающей среды.



Задание 1. Прочитайте текст «Типы питания организмов». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. На какие группы делятся организмы по типу питания?
2. Чем питаются автотрофные организмы?
3. Чем питаются гетеротрофные организмы?
4. Какие организмы относятся к автотрофам?
5. Какие организмы относятся к гетеротрофам?

Задание 2. Ответьте: да или нет.

- | | да | нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Автотрофы сами синтезируют органические вещества из неорганических веществ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Автотрофные организмы – это зелёные растения и грибы. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Фототрофы и хемотротрофы используют энергию Солнца для синтеза веществ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Процесс фотосинтеза идёт при помощи пигмента хлорофилла и энергии света. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Процесс фотосинтеза идёт при гетеротрофном питании организмов. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Гетеротрофы питаются готовыми органическими веществами. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Гетеротрофные организмы – это растения, бактерии и животные. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

УРОК 6. Неорганические вещества клетки и организма

Лексика урока:

биохимический	biochemical	biochimique
в виде (чего?)	as	sous forme de
входить в состав (чего?)	form a part	entrer dans la composition
гормон	hormone	hormone
другой	another, other	autre
ион	ion	ion
количество	quantity	quantité
кость	bone	os
кроме	except	excepté
макроэлемент	macroelement	macroélément
микроэлемент	microelement	microélément
неорганический	inorganic	inorganique
нерастворимый	indissoluble	insoluble
поддерживать (что?)	support	maintenir
растворитель	dissolvent	dissolvant
содержаться (в чём?)	be contained	se contenir
состав	composition	composition
составлять (сколько? чего?)	make up	composer
устойчивый	steady	stable
являться (чем?)	be	être



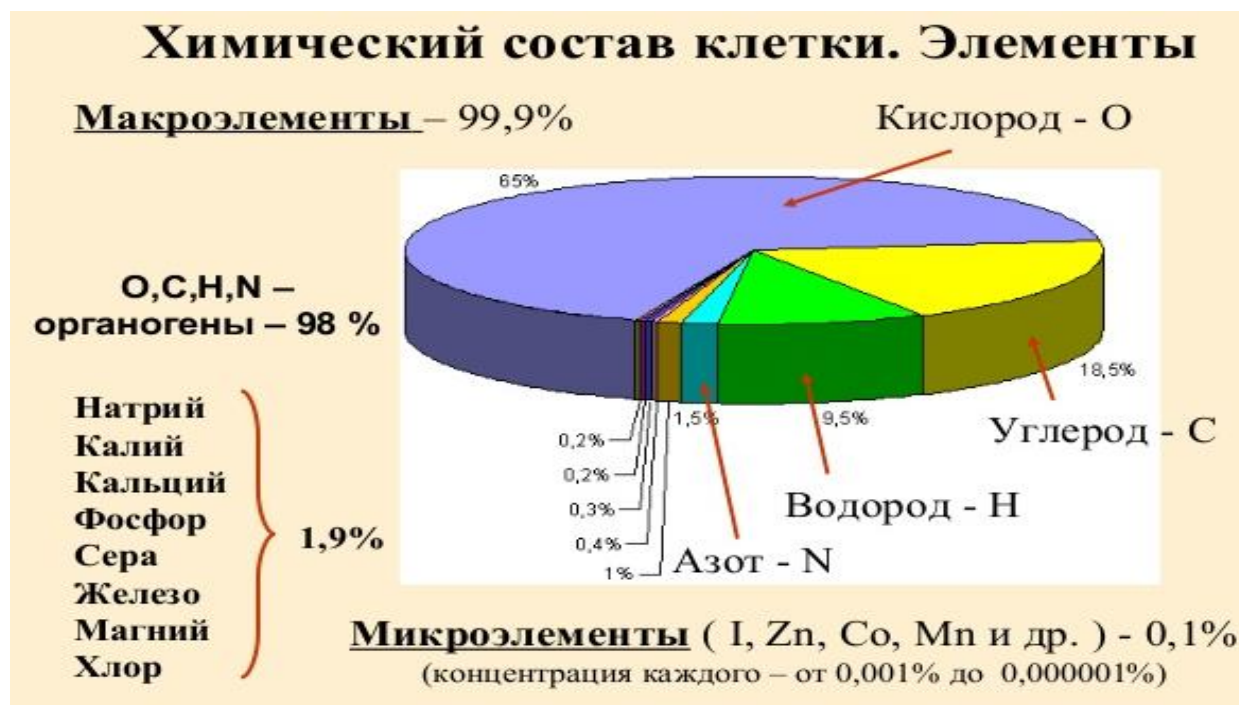
Текст

Неорганические вещества клетки и организма

В состав живых организмов входит около 70 химических элементов. Основные химические элементы в клетке – это водород, кислород, углерод и азот (около 97 % массы).

Кроме этих основных элементов, в клетке содержатся натрий, калий, кальций, магний, хлор, фосфор, сера, железо. Это *макроэлементы*, они составляют 0,1–0,3 % массы клетки.

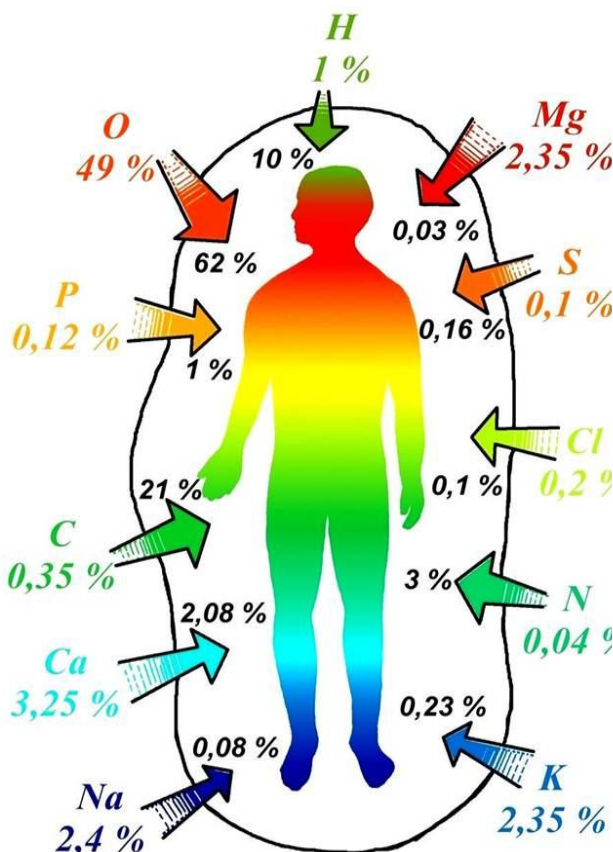
Все другие элементы содержатся в организме в очень малых количествах – до 0,01 %. Они называются *микроэлементами*. Это цинк, медь, йод, фтор, бром. Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов и регулируют развитие организма.



Неорганические вещества клетки и живого организма – это вода и соли.

Вода – это основное неорганическое соединение клетки. Она составляет 70–80 % массы клетки. Вода – это хороший растворитель и хорошая среда для биохимических реакций. Она поддерживает устойчивую температуру внутри клетки и внутри всего организма.

Минеральные соли находятся в клетке в виде ионов (катионов и анионов) или в виде нерастворимых соединений. Например, соли кальция и фосфора входят в состав костей, а хлороводородная кислота входит в состав желудочного сока.



Задание 1. Прочитайте текст «Неорганические вещества клетки и организма». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Какие основные химические элементы входят в состав клетки и живого организма?

2. Какие макроэлементы вы знаете?

3. Что такое микроэлементы? Каково их значение в клетке?

4. Какие неорганические вещества входят в состав клетки?

5. Каковы функции воды?

6. Каковы функции минеральных солей в клетке?

Задание 2. Ответьте: да или нет.

	да	нет
1. Основные элементы в клетке – это водород, кислород, углерод и азот (около 97 % массы).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Натрий, калий, кальций, магний, хлор, фосфор, сера, железо – это микроэлементы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Макроэлементы составляют 0,1–0,3 % массы клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Цинк, медь, йод, фтор, бром – это микроэлементы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Микроэлементы содержатся в организме в малых количествах – от 1 % до 3 %.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов и регулируют развитие организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Неорганические вещества клетки и живого организма – это вода и соли.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Вода составляет 30–40 % массы клетки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Вода является хорошим растворителем и средой для биохимических реакций.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Соли кальция и фосфора входят в состав желудочного сока.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Хлористоводородная кислота входит в состав костей.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УРОК 7. Органические вещества клетки и организма. Углеводы

Лексика урока:

галактоза	galactose	galactose
гексоза	hexose	hexose
гликоген	glycogen	glycogène
глюкоза	glucose	glucose
дезоксирибоза	desoxyribose	desoxyribose
запас	reserve	réserve
кровь	blood	sang
мономер	monomer	monomere
моносахарид	monosacharide	monosacharide
накапливать (что?)	accumulate	accumuler
нуклеиновая кислота	acid nucleic	acide nucleique
объединять (что?)	unite	unir
относиться (к чему?)	relate	se rapporter
пентоза	pentose	pentose
полимер	polymer	polymere
полисахарид	polysacharide	polysacharide
простой	simple, elementary	simple
различать (что?)	distinguish	distinguer de
рибоза	ribose	ribose
сахароза	saccharose	saccharose
скелет	skeleton	squelette
сложный	complex	complexe
фруктоза	fructose	fructose
хитин	chitin	chitine
членистоногие	arthropoda	arthropode

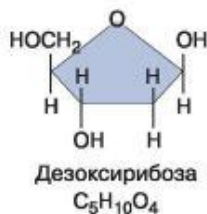
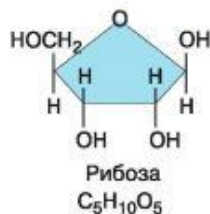
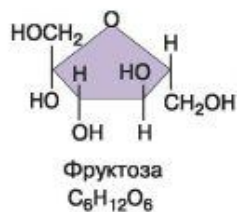
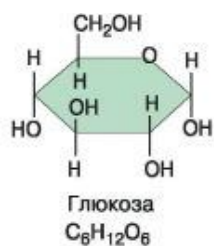


Органические вещества клетки и организма. Углеводы

Органические вещества – это белки, жиры (липиды), углеводы, нуклеиновые кислоты. В составе клетки их от 20 % до 30 % массы.



Углеводы – это органические вещества, которые состоят из углерода, водорода и кислорода. По строению углеводы делят на простые и сложные.

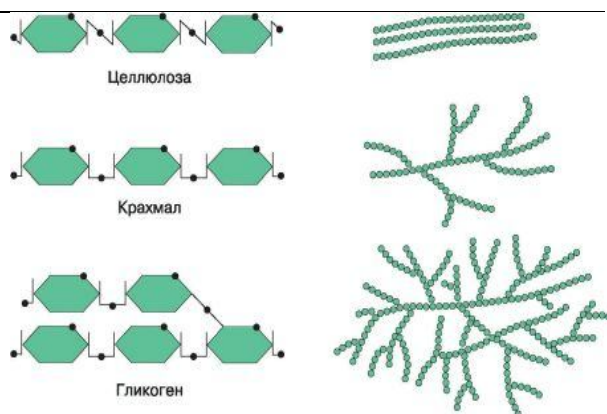


Простые углеводы называются *моносахаридами*. Это углеводы, которые состоят из одной молекулы. Различают *гексозы* и *пентозы*. Молекула гексоз содержит шесть атомов углерода. Общая формула гексоз: $C_6H_{12}O_6$. К гексозам относятся глюкоза, фруктоза, галактоза.

Молекула пентоз содержит пять атомов углерода. Общая формула пентоз: $C_5H_{10}O_5$. К пентозам относится рибоза и дезоксирибоза.

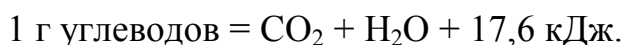
Если в одной молекуле объединяются два моносахарида, такое соединение называется *дисахаридом*. Общая формула дисахаридов: $C_{12}H_{22}O_{11}$. К дисахаридам относятся молочный сахар и пищевой сахар (сахароза). Сахароза состоит из двух молекул: глюкозы и фруктозы.

Сложные углеводы называются *полисахаридами*. Это биологические полимеры. Они образованы многими моносахаридами. Общая формула полисахаридов: $(C_6H_{12}O_5)_n$. К полисахаридам относятся гликоген, целлюлоза, крахмал. Мономером этих соединений является глюкоза.



Функции углеводов:

1. *Энергетическая*. При окислении 1 г углеводов выделяется 17,6 кДж энергии:



2. *Запасающая*. Углеводы накапливаются в клетке как запасное вещество. Например, крахмал – это запас питательных веществ в клетках растений, гликоген – это запас питательных веществ в клетках животных.

3. *Строительная*. Углеводы (целлюлоза) находятся в оболочке растительных клеток. Хитин входит в состав наружного скелета членистоногих. Глюкоза входит в состав крови (до 0,12 %). Пентозы входят в состав нуклеиновых кислот.

Задание 1. Прочитайте текст «Органические вещества клетки и организма. Углеводы». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Из чего состоят углеводы?
2. Какие углеводы называются простыми, а какие – сложными?
3. Какие вы знаете моносахариды, дисахариды, полисахариды?
4. Сколько атомов углерода содержат молекулы пентоз и гексоз?
5. Каковы функции углеводов?

Задание 2. Ответьте: **да** или **нет**.

	да	нет
1. Углеводы – это органические вещества, которые состоят из углерода, водорода, кальция и глюкозы.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Простые углеводы называются моносахаридами.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Сложные углеводы называются полисахаридами.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. К полисахаридам относятся гликоген, целлюлоза, крахмал.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Моносахариды – это биологические полимеры.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УРОК 8. Липиды (жиры) и белки

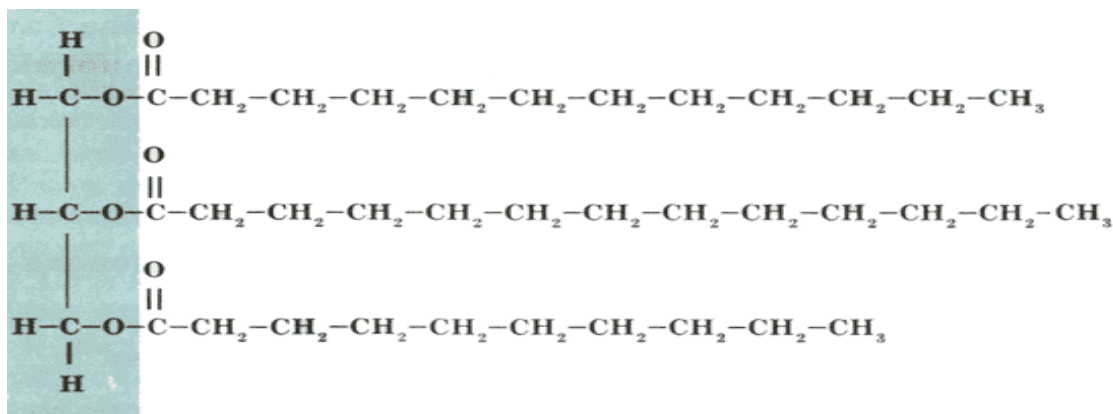
Лексика урока:

аминокислота	amino acid	acide amine
амфотерный	amphoteric	amphotere
антитело	antibody	anticorps
высокомолекулярный	polymolecular	polymoleculaire
гемоглобин	hemoglobin	hémoglobine
глицерин	glycerine	glycerine
изменение	change	changement
кислотный	acid	acide
комбинация	combination	combinaison
компонент	component	composant
переносить (что?)	transfer	transporter
полипептид	polypeptide	polypeptide
последовательность	succession	ordre
присоединить (что?)	combine, join	joindre
разнообразие	variety	variété
растворять (в чём?)	dissolve	dissoudre
связан (с чем?)	connected	unir
соединяться	unite	se combiner
сохранять (что?)	keep	conserver
специфичный	specific	spécifique
спираль	spiral	spirale
спирт	alcohol	alcool
структура	structure	structure
тепло	warmth	chaud
уничтожать	destroy	détruire
ускорить (что?)	speed up	accélérer
цепь	chain	chaîne
чужеродный	strange, foreign	étranger à
щелочной	alkaline	alcalin



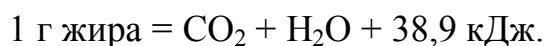
Липиды (жиры) и белки

Липиды (жиры) – это органические соединения, которые не растворяются в воде. Липиды состоят из трёхатомного спирта глицерина и высокомолекулярных жирных кислот.



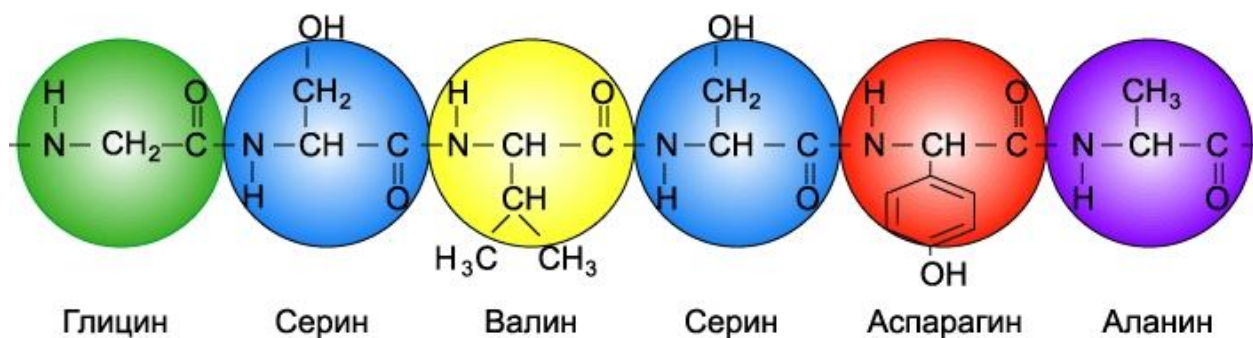
Функции липидов:

1. *Энергетическая.* При окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии:



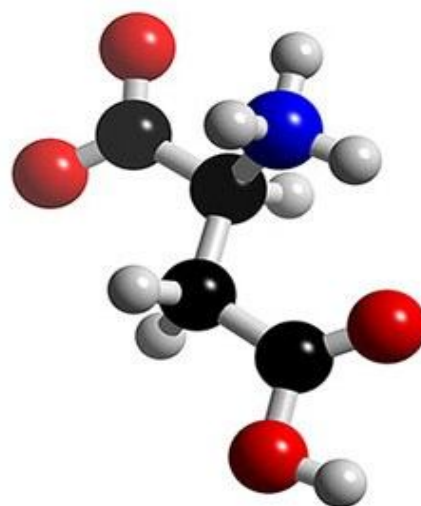
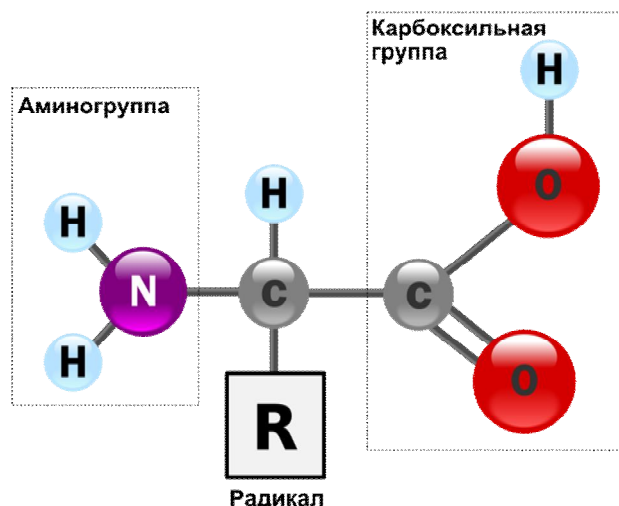
2. *Строительная.* Липиды входят в состав клеточных мембран.
3. *Запасающая.* Липиды – это запас жира в клетках.
4. *Терморегуляторная.* Липиды сохраняют тепло в организме.

Белки (протеины) – это биологические полимеры. Белки состоят из *аминокислот*. Аминокислоты – это мономеры белков. Известно 20 аминокислот.

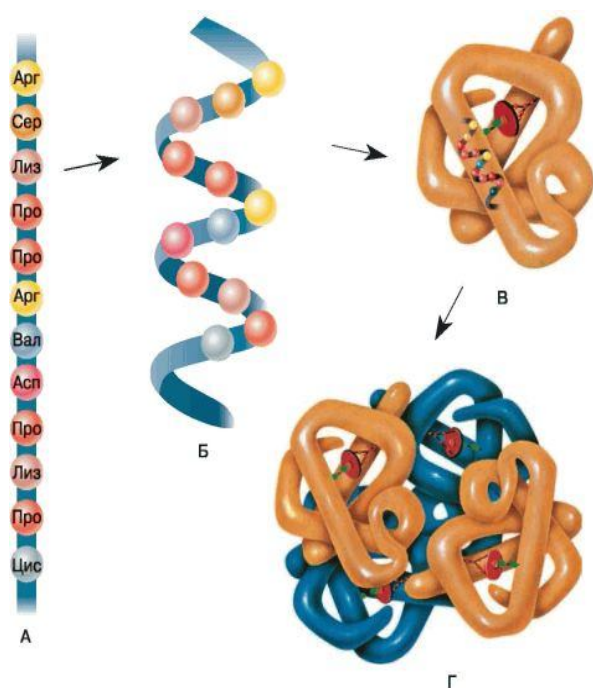


В организме человека содержится более 10000 различных белков. Все они состоят из одних и тех же аминокислот.

Аминокислоты состоят из аминогруппы (щелочная) $-\text{NH}_2$, карбоксильной группы (кислотная) $-\text{COOH}$ и радикала $-\text{R}$. Поэтому белки имеют кислотные и щелочные свойства и называются *амфотерными соединениями*.



Аминокислоты в белках соединяются в разной последовательности при помощи пептидной связи $-\text{CO}-\text{NH}-$. Длинная цепь из аминокислот называется *полипептидом*. Разнообразие белков в организме – это комбинация двадцати аминокислот в различной последовательности. В каждом организме состав белков является специфичным.



Каждый белок имеет свою особенную геометрическую форму (конформацию).

Молекула белка имеет первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру. *Первичная структура* – это цепь аминокислот (полипептид) (А). *Вторичная структура* – это полипептидная цепь в виде спирали (Б). *Третичная структура* – это изменение формы спирали (В). *Четвертичная структура* – это несколько полипептидных цепей, которые связаны друг с другом (Г).

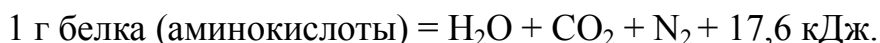
Функции белков:

1. *Строительная.* Белки являются структурными компонентами мембран и органоидов клетки.


2. *Ферментативная.* Белки входят в состав ферментов. Ферменты ускоряют химические реакции в десятки и сотни миллионов раз.

3. *Защитная.* Белки образуют антитела, которые уничтожают чужеродные белки.

4. *Энергетическая.* При окислении 1 г белка выделяется 17,6 кДж энергии:



5. *Транспортная.* Белки переносят химические вещества через мембраны клеток ко всем тканям и органам. Например, белок крови гемоглобин присоединяет и переносит кислород.

 **Задание 1.** Прочитайте текст «Липиды (жиры) и белки». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Напишите в тетрадь ответы на вопросы.

1. Из чего состоят липиды?
2. Какие функции липидов вы знаете?
3. Из чего состоят белки?
4. Что является мономером белка?
5. Что называется полипептидом?
6. Каковы главные функции белков?
7. Из чего состоят плазматические мембраны клеток?

 **Задание 2.** Ответьте: **да** или **нет**.

- | | да | нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Липиды (жиры) – это органические соединения, которые растворяются в воде. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Функции липидов: энергетическая, строительная, запасаящая. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Белки (протеины) – это биологические полимеры, которые состоят из аминокислот. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Мономером белков является глюкоза. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Функции белков: строительная, ферментативная, защитная, энергетическая, транспортная. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

УРОК 9. Нуклеиновые кислоты

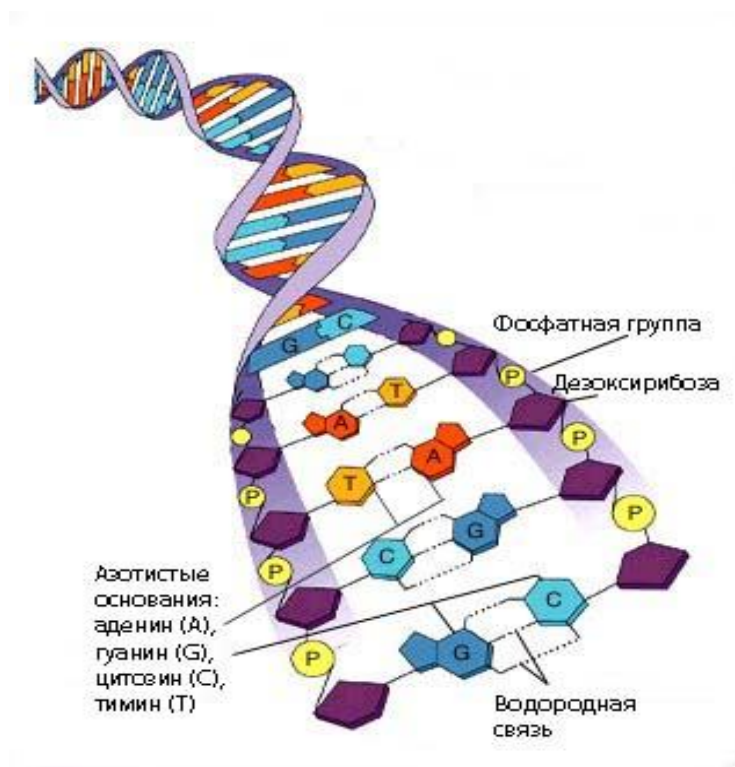
Лексика урока:

азотистый	nitrous	nitreux
выполнять (что?)	execute, implement	exécuter
наследственный	hereditary	héritaire
нуклеотид	nucleotide	nucleotide
основание	base	base
остаток	remainder	reste
передавать (что?)	transmit	transmettre
происходить	take place	prendre place
сравнительный	comparative	comparaison
участвовать (чем?)	take part	prendre partie
характеристика	characteristic	caractéristique



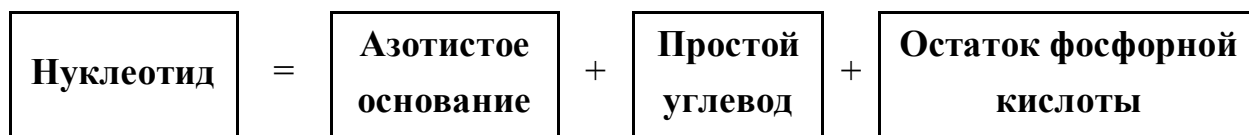
Текст

Нуклеиновые кислоты



Нуклеиновые кислоты – это биологические полимеры, которые состоят из нуклеотидов.

Нуклеотид – это мономер нуклеиновых кислот. Молекула нуклеотида состоит из трёх частей: азотистого основания, простого углевода и остатка фосфорной кислоты.



Существуют два вида нуклеиновых кислот:

- 1) дезоксирибонуклеиновая кислота – ДНК (по-английски DNA);
- 2) рибонуклеиновая кислота – РНК (по-английски RNA).

Они отличаются тем, что имеют различные углеводы и азотистые основания в составе своих молекул.

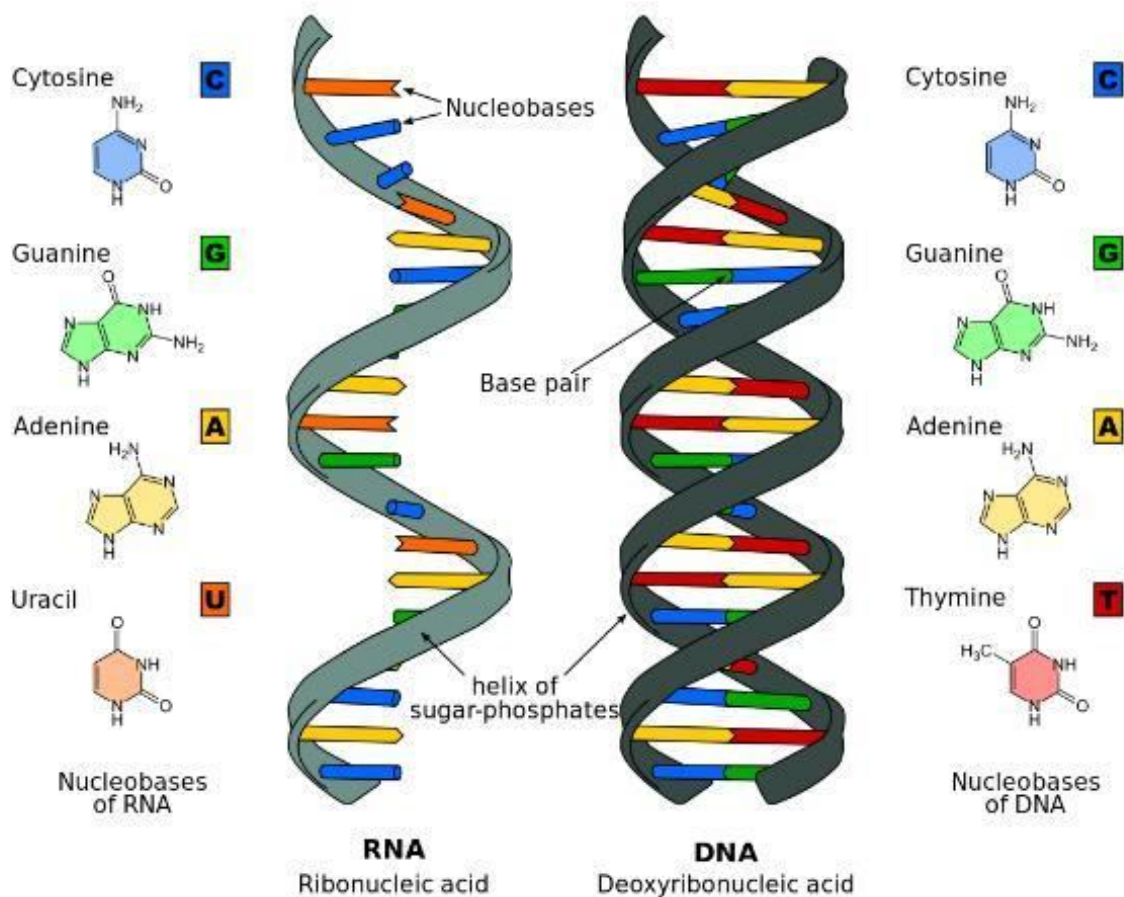


Таблица 5 – Сравнительная характеристика нуклеотидов ДНК и РНК

Нуклеиновая кислота	Азотистое основание	Простой углевод	Остаток фосфорной кислоты	Строение молекулы
ДНК	аденин (А) гуанин (Г) цитозин (Ц) тимин (Т)	дезокси-рибоза	Р	Состоит из двух цепей нуклеотидов
РНК	аденин (А) гуанин (Г) цитозин (Ц) урацил (У)	рибоза	Р	Состоит из одной цепи нуклеотидов (кроме некоторых вирусов)

Функции нуклеиновых кислот:

1. ДНК сохраняет и передаёт наследственную информацию.
2. РНК участвует в синтезе белка.

Существует нуклеотид АТФ – *аденозинтрифосфорная кислота*. По химической структуре это нуклеотид, который состоит из азотистого основания – аденина, углевода рибозы и трёх остатков фосфорной кислоты. Синтез АТФ происходит в митохондриях.

АТФ выполняет энергетическую функцию.

Задание 1. Прочитайте текст «Нуклеиновые кислоты». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Что такое нуклеиновые кислоты?
2. Что является мономером нуклеиновой кислоты?
3. Из чего состоит нуклеотид?
4. Какие виды нуклеиновых кислот вы знаете?
5. Чем отличается дезоксирибонуклеиновая кислота от рибонуклеиновой?
6. Что такое АТФ? Какое она имеет строение и какую функцию выполняет?
7. Назовите функции нуклеиновых кислот.

Задание 2. Ответьте: **да** или **нет**.

	да	нет
1. Нуклеиновые кислоты – это биологические полимеры, которые состоят из нуклеотидов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Мономером нуклеиновых кислот являются аминокислоты.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Существует два вида нуклеиновых кислот: ДНК и АТФ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ДНК состоит из двух цепей нуклеотидов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ДНК участвует в синтезе белка.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. РНК сохраняет и передает наследственную информацию.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. АТФ выполняет энергетическую функцию.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ТЕМА 4. РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ. ДЕЛЕНИЕ ЯДРА И КЛЕТКИ

УРОК 10. Размножение организмов

Лексика урока:

бесполой	asexual	asexuée
в результате (чего?)	as a result	finalement, par suite de
вегетативный	vegetative	végétatif
вид	species	espèce
гамета	gamete	gamète
гаплоидный	haploid	haploïde
генотип	genotype	genotype
диплоидный	diploid	diploïde
дочерний	daughter	filiale
дрожжи	yeast	levain
железá	gland	glande
зигота	zygote	zygote
материнский	maternal	maternel
мутация	mutation	mutation
оплодотворение	fecundation	fecondation
повышаться	raise	augmenter
половой	sexual	sexuelle, sexuée
потомок	descendant	descendant
почкование	budding	gemiparité
появление	appearance	apparition
признак	sign	signe
простейшие	protozoans	protozoaires
развиваться	develop	se développer
слияние	fusion, confluence	union
соматический	somatic	somatique

сочетаться (с чем?)	combine	se combiner, se réunir
сперматозоид	spermatozoid	spermatozoïde
специализированный	specialized	spécial
увеличиваться	increase	grossir
яйцеклетка	ovule	ovule

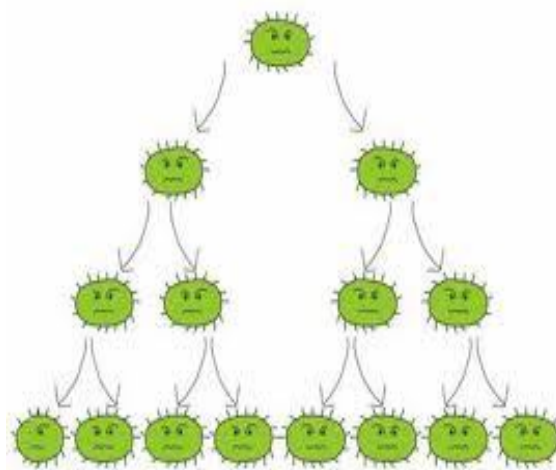


Текст

Размножение организмов

Размножение – это основное свойство живых организмов. Размножение необходимо для появления новых организмов и сохранения каждого вида на Земле. Известны два основных вида размножения – половое и бесполое (неполовое).

Бесполое размножение – это появление новых организмов из соматических клеток материнского организма. Соматические клетки – это все клетки тела, кроме половых. Они имеют диплоидное (двойное) число хромосом ($2n$). В результате бесполого размножения из материнской клетки образуются дочерние клетки, которые генетически одинаковы с материнской клеткой.




Существуют варианты неполового размножения: *простое деление* клетки (бактерии, простейшие животные); *почкование* (дрожжевые грибы, некоторые инфузории, гидра); *вегетативное размножение* (вегетативными органами растений). При бесполом размножении все потомки имеют такой же генотип, какой имеет их родитель (одинаковый с материнским). При этом увеличивается количество особей данного вида, но не повышается генетическое разнообразие внутри вида. Новые признаки появляются только в результате мутаций.



Половое размножение – это слияние (соединение) двух специализированных половых клеток. Половые клетки называются *гаметами*. Гаметы имеют одинарное (гаплоидное) число хромосом (n). Число хромосом в гаплоидных клетках всегда в два раза меньше, чем в соматических (диплоидных) клетках ($2n$). Женская гамета называется *яйцеклеткой* (♀). Мужская гамета называется *сперматозоидом* (♂). Гаметы образуются в специальных половых железах.



Процесс слияния (соединения) мужской и женской гамет (сперматозоида и яйцеклетки) называется *оплодотворением*. В результате оплодотворения образуется *зигота* – новая диплоидная клетка. Из зиготы развивается новый организм, в котором сочетаются признаки материнского и отцовского организмов.

 **Задание 1.** Прочитайте текст «Размножение организмов». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Какое общее свойство имеют живые организмы?
2. Какие виды размножения вы знаете?
3. Что такое бесполое размножение?
4. Что происходит в результате бесполого размножения?
5. В результате какого процесса образуются половые клетки?
6. Какие бывают гаметы?
7. Что происходит при слиянии гамет?
8. Какое число хромосом имеет зигота (гамета)?

 **Задание 2.** Ответьте: **да** или **нет**.

	да	нет
1. Размножение – это основное свойство живых организмов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Размножение необходимо для питания новых организмов.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Существует два основных вида размножения – половое и бесполое (неполовое).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Бесполое размножение – это появление новых организмов из соматических клеток материнского организма.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Соматические клетки – это половые клетки, которые имеют гаплоидное число хромосом.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Существуют варианты неполового размножения: простое деление клетки; почкование; вегетативное размножение.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. При бесполом размножении увеличивается количество особей одного вида.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Половое размножение – это слияние (соединение) двух специализированных половых клеток.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Половые клетки называются хромосомами.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Гаметы имеют одинарное (гаплоидное) число хромосом (n).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Процесс слияния мужской и женской гамет (сперматозоида и яйцеклетки) называется оплодотворением.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. В результате оплодотворения образуется зигота – новая гаплоидная клетка.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УРОК 11. Деление ядра и клетки

Лексика урока:

веретено	spindle	fuseau
готовиться (к чему?)	prepare	se préparer
длительный	prolonged	prolongé
значение	significance	signification
интерфаза	interphase	interphase
исчезать	disappear	disparaître
кожа	skin	peau
копия	copy	copie
мейоз	meiosis	meïose
митоз	mitosis	mitose
многообразие	variety	hétérogéïnite
мозг	brain	cerveau
муха	fly	mouche
накопление	accumulation	accumulation
наступать	ensue, come	arriver
непрерывный	continuous	continu
полюс	pole	pôle
располагаться (где?)	dispose	s'installer
растягивать (что?)	stretch	étendre
расходиться	disperse	se diviser
редукция	reducing	division
редупликация	reduplication	replication
спирализация	spiralisation	spiralisation
уменьшаться	diminish	se diminuer
формировать (что?)	form	former
хроматида	chromatide	chromatide
экватор	equator	équateur



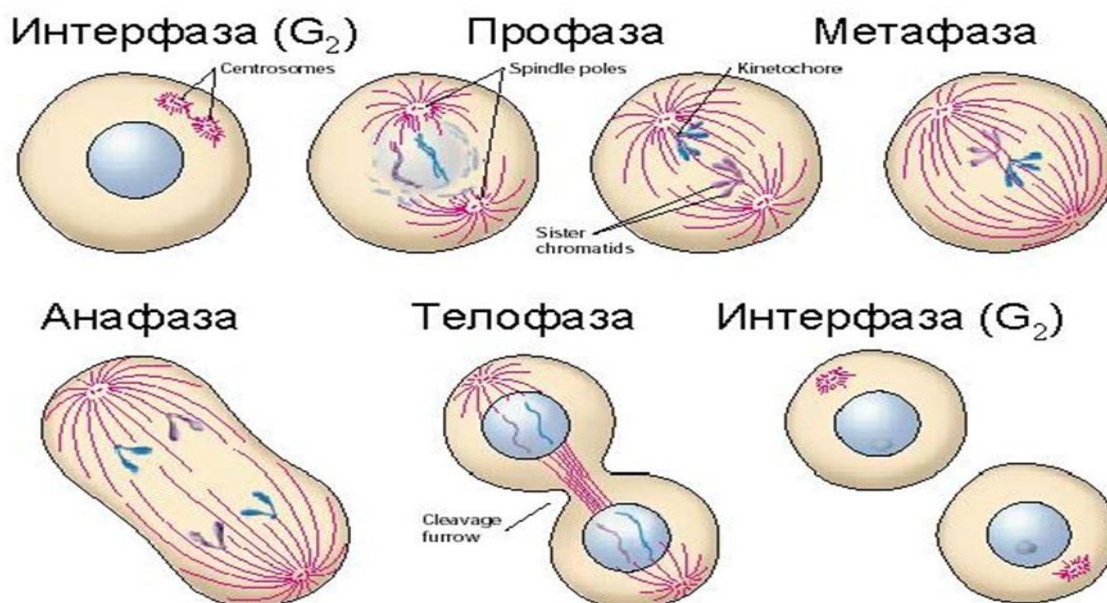
Деление ядра и клетки

Размножение организмов начинается с деления ядра и клетки.

Существует два вида деления ядра и клетки – митоз и мейоз.



Митоз. С помощью митоза делятся соматические клетки. В результате митоза из одной клетки образуются две дочерние с диплоидным числом хромосом. Каждая дочерняя клетка имеет наследственные признаки, как и материнская. Митоз – это деление ядра, при котором образуются два дочерних ядра. В каждом новом ядре имеется такое число хромосом, как в родительском ядре. После деления ядра идёт деление клетки. Поэтому термин «митоз» означает деление ядра и деление клетки. Митоз – это непрерывный процесс.



Длительный период между делениями ядра называется *интерфазой*. Во время интерфазы клетка готовится к делению: идёт накопление энергии, синтез и удвоение (редупликация) молекул ДНК, синтез РНК и белков.

Митоз имеет четыре фазы – профаза, метафазу, анафазу, телофазу.

Профаза. Ядрышко и оболочка ядра исчезают. Идёт процесс спирализации хромосом. Они становятся толстыми и короткими. Формируется митотическое веретено, которое растягивает хромосомы к полюсам клетки.

Метафаза. Хромосомы располагаются на экваторе клетки.

Анафаза. Из хромосомы, которая удвоилась, образуются две одинаковые хромосомы. Они движутся к разным полюсам клетки. На каждом полюсе находится одинаковое количество диплоидных хромосом.

Телофаза. Хромосомы деспирализуются; появляются оболочка ядра и ядрышко. В результате образуются две клетки, каждая – с одним ядром.

После митоза опять наступает интерфаза.

Биологическое значение митоза. В результате митоза образуются новые клетки – копии материнской клетки (кожа, костный мозг; органы растений).

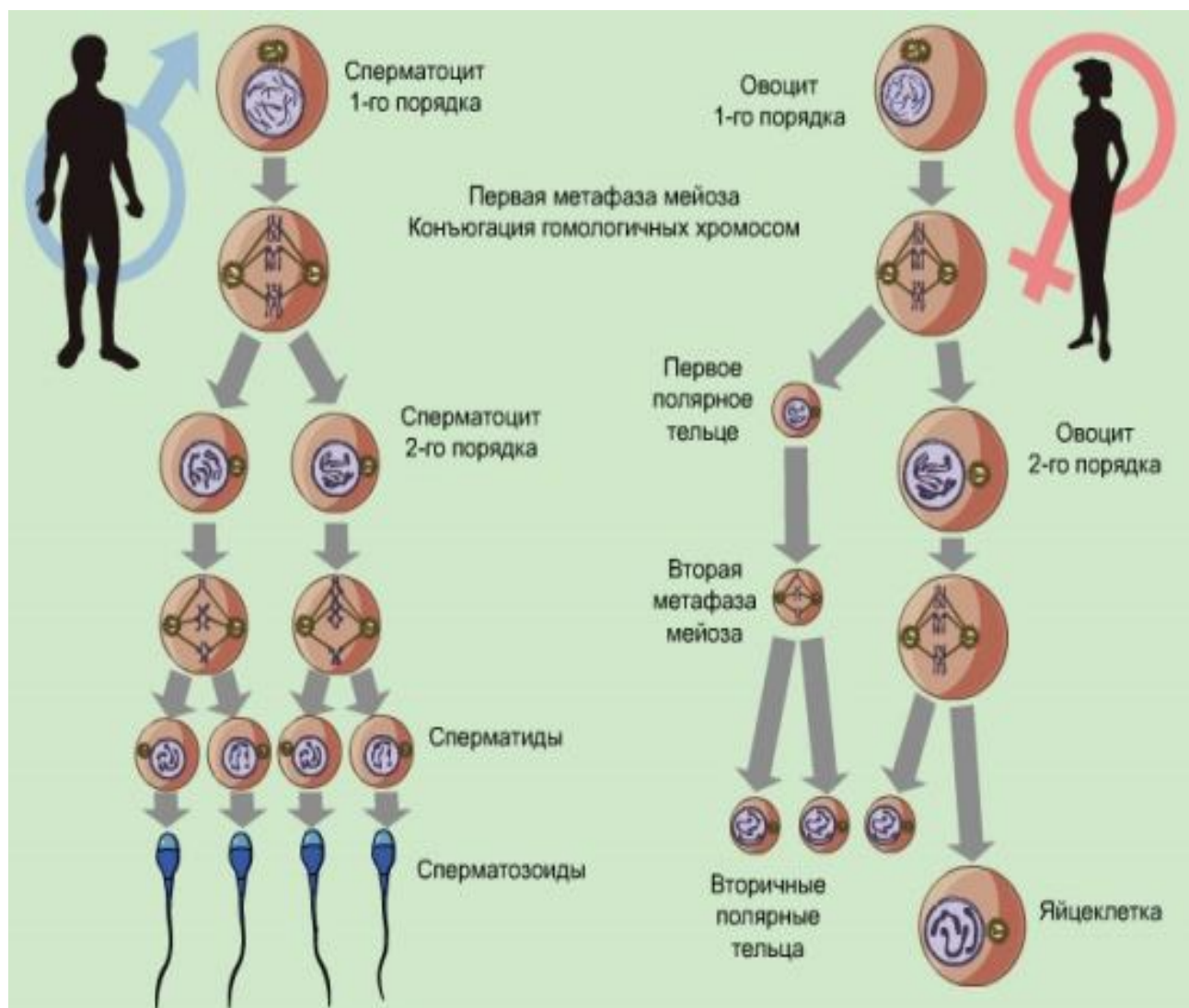
В соматических клетках человека находится 46 хромосом, собаки – 78, мушки дрозофилы – 8, мухи домашней – 12.




Мейоз (редукционное деление). При помощи мейоза делятся половые клетки. В результате число хромосом в ядре клетки уменьшается в два раза. Этот процесс называется *редукцией*. Мейоз отличается от митоза тем, что он имеет два деления (первое и второе), а удвоение хромосом происходит только один раз. Каждое деление имеет по четыре фазы.

В интерфазе первого деления хромосомы не удваиваются. В *профазе* образуются комплексы из четырех *хроматид* – дочерних хромосом. В *метафазе* на экваторе находятся пары хромосом. В *анафазе* к каждому полюсу расходятся целые хромосомы, а не хроматиды, т. е. половина всего количества хромосом. В *телофазе* образуются две гаплоидные клетки (n), т. е. число хромосом уменьшается в два раза.

Сразу после первого деления наступает второе деление, которое идёт по типу митоза. Образуются четыре специализированные генетически разные гаметы – мужские (сперматозоиды) и женские (яйцеклетки).



Биологическое значение мейоза. В результате мейоза мужские и женские гаметы (n) сливаются в диплоидную зиготу ($2n$) – происходит процесс оплодотворения. Из зиготы образуется новый организм с более устойчивыми признаками. Так появляется многообразие организмов в живой природе.

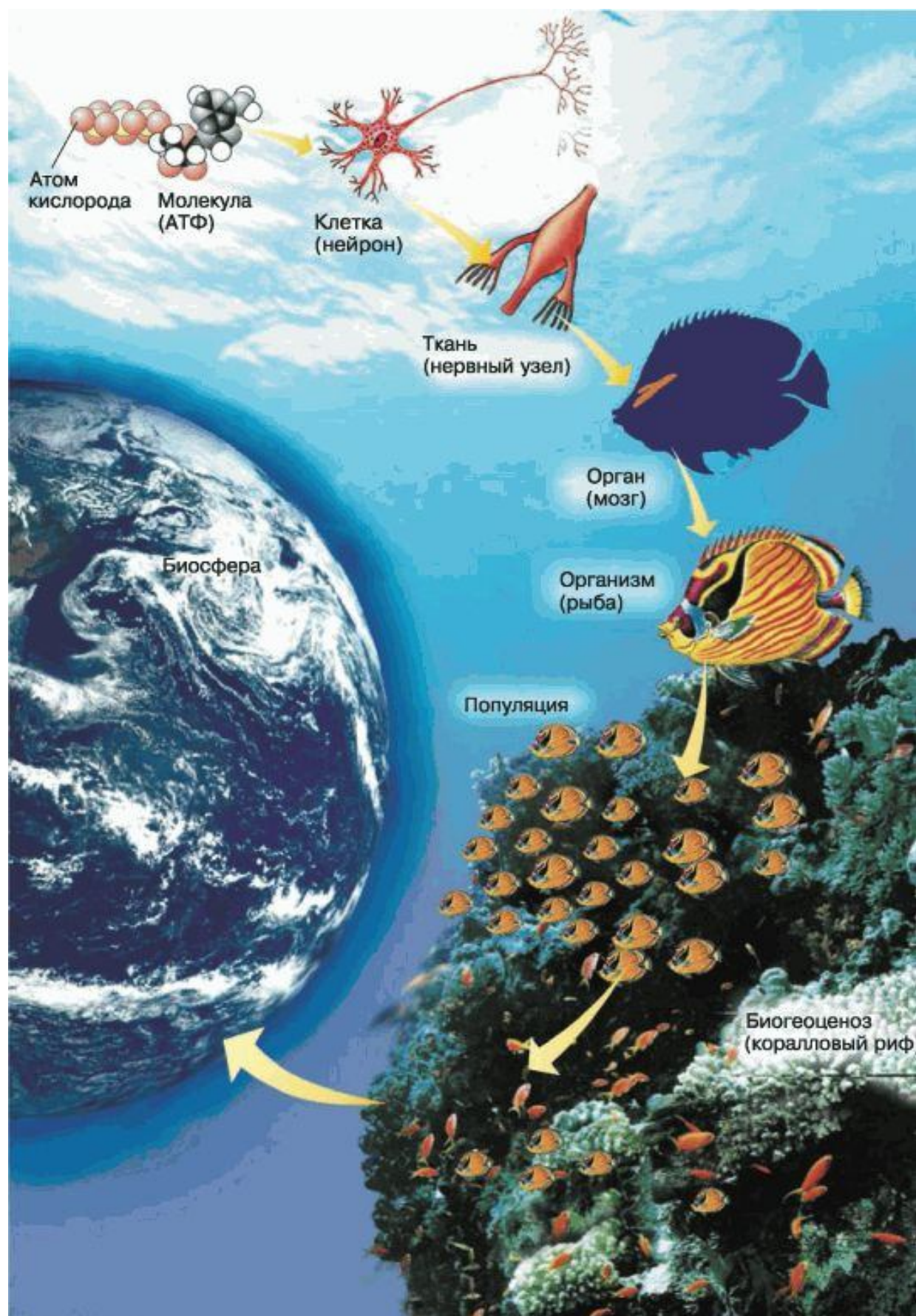
 **Задание 1.** Прочитайте текст «Деление ядра и клетки». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы.

1. Какие есть виды деления ядра и клетки?
2. Какие клетки делятся с помощью митоза?
3. Какие фазы имеет митоз?
4. Что вы знаете о профазе, метафазе, анафазе, телофазе?
5. Какое биологическое значение имеет митоз?
6. Чем отличается митоз от мейоза?
7. Какие клетки образуются при мейозе?
8. Какое биологическое значение имеет мейоз?

 **Задание 2.** Ответьте: **да** или **нет**.

- | | да | нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Существует два вида деления ядра и клетки – митоз и мейоз. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. С помощью митоза делятся половые клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Длительный период между делениями ядра называется интерфазой. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Митоз имеет четыре фазы – профазу, метафазу, анафазу, интерфазу. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Процесс спирализации хромосом происходит в профазе. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Интерфаза наступает после митоза. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. В результате митоза образуются две новые разные клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. В соматических клетках человека находится 12 хромосом. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. При помощи мейоза делятся половые клетки. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. В результате мейоза мужские и женские гаметы (n) сливаются в диплоидную зиготу ($2n$). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ТЕМА 5. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ



УРОК 12. Формы жизни

Лексика урока:

амебоидный	amoeboid	amiboïdale
бактериофаг	bacteriophage	bactériophage
внутриклеточный	intracellular	intracellulaire
окружен (чем?)	surround	entourer
остальной	rest	reste
паразит	parasite	parasite
прокариоты	procaryotic	procaryote
эукариоты	eucaryotic	eucaryote

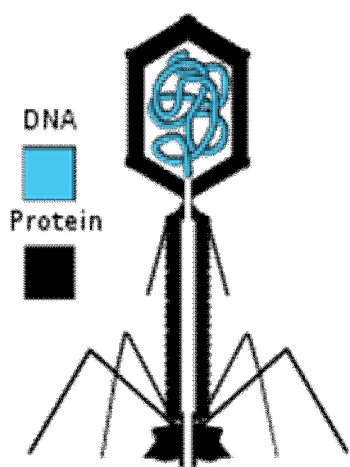


Текст

Формы жизни

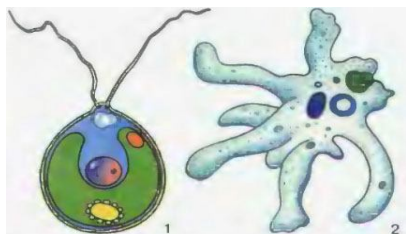
Все живые организмы делятся на две группы – неклеточные и клеточные.

Неклеточные формы – это вирусы (внутриклеточные паразиты) и бактериофаги (паразиты бактерий).



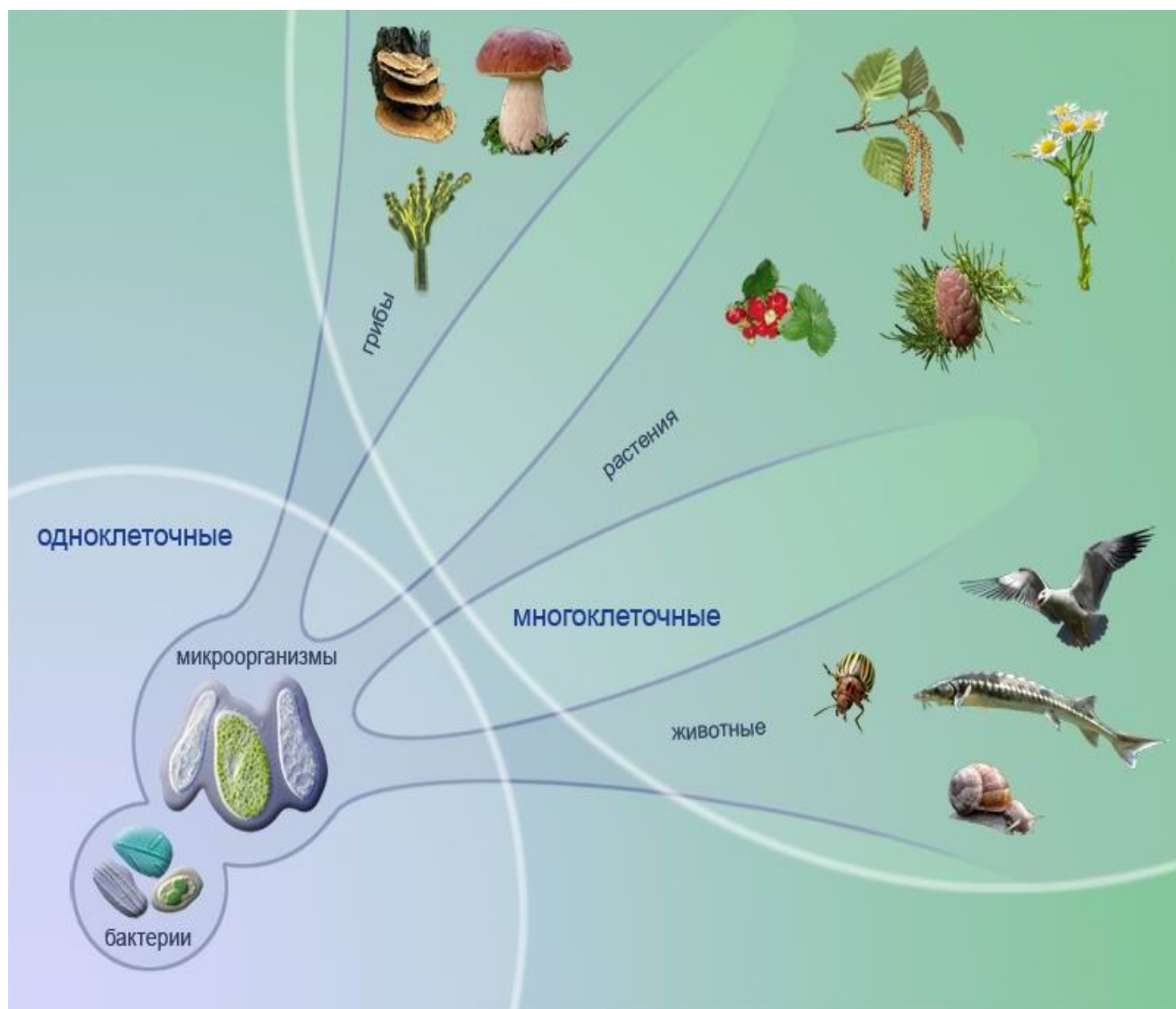
Клеточные формы – это все остальные организмы. Они состоят из клеток.

По количеству клеток клеточные организмы делят на одноклеточные и многоклеточные.



Одноклеточный организм состоит из одной клетки, в которой идут все жизненные процессы. Примеры одноклеточных организмов: бактерии, амёбы, простейшие.

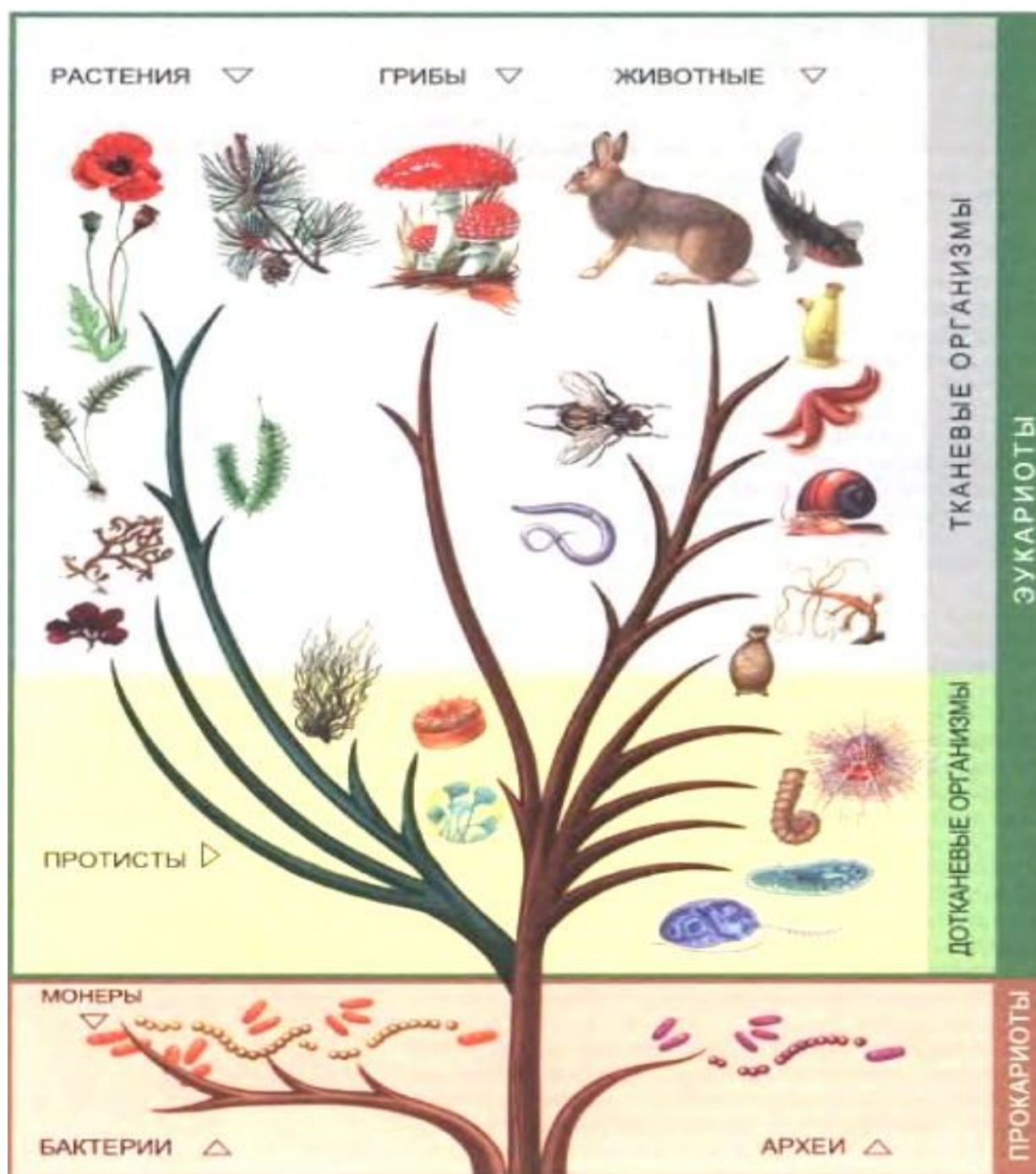
Многоклеточный организм состоит из множества клеток, которые выполняют различные функции. Примеры многоклеточных организмов: животные, растения.

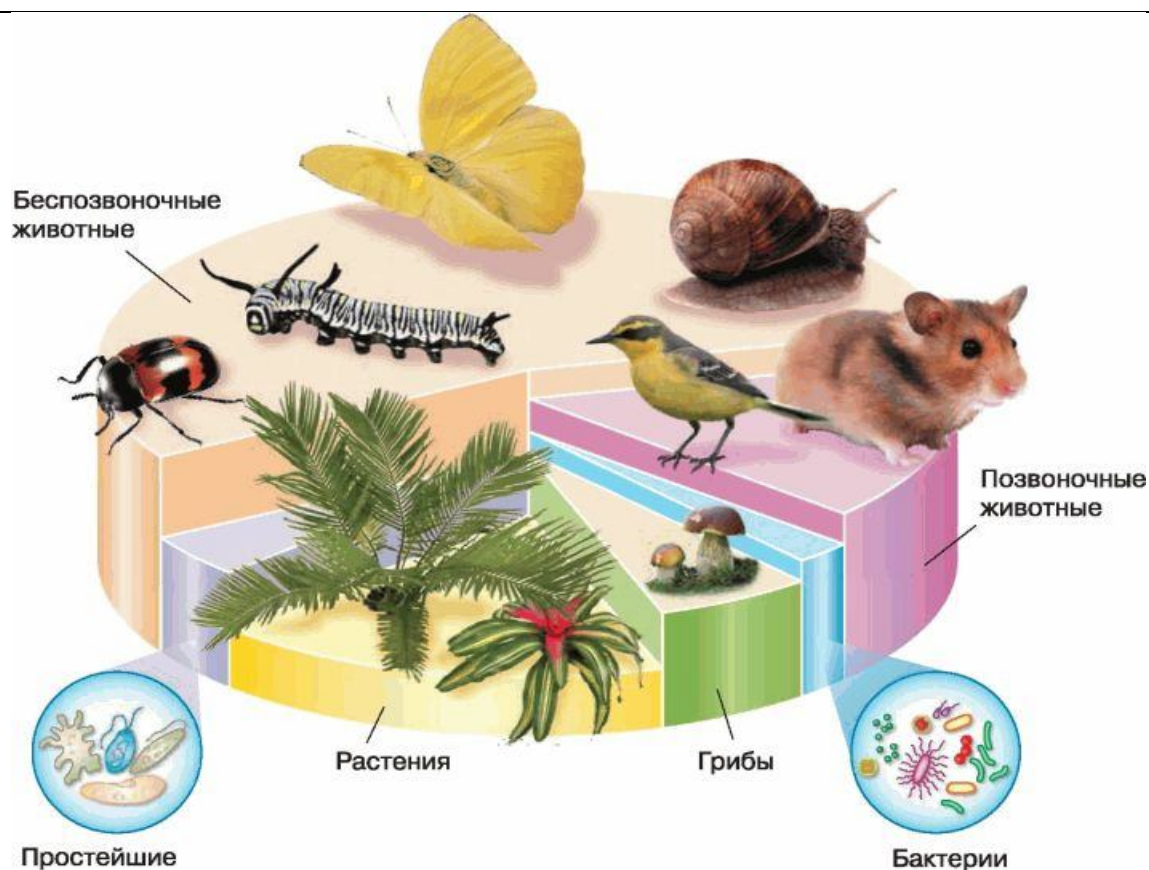


Все клеточные организмы в зависимости от строения клеток делят на две группы: прокариоты и эукариоты.

Прокариоты – это только те одноклеточные организмы, в клетке которых нет ядра (их клетка не имеет ядра). ДНК находится в цитоплазме и не окружена мембраной. Органелл мало, они также не имеют оболочек. Прокариоты – это бактерии и сине-зеленые водоросли.

Эукариоты – это одноклеточные и многоклеточные организмы, клетки которых имеют ядро и органеллы. Эукариоты – это все животные, грибы, растения.





Задание 1. Прочитайте текст «Формы жизни». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. На какие две группы делятся все живые организмы?
2. Назовите неклеточные организмы.
3. Из чего состоят клеточные организмы?
4. Какие организмы называют одноклеточными? Например?
5. Какие организмы называются многоклеточными? Например?
6. Какие клеточные организмы – прокариоты? Приведите примеры.
7. Какие клеточные организмы – эукариоты? Приведите примеры.

Задание 2. Ответьте: да или нет.

- | | да | нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Неклеточные формы – это вирусы (внутриклеточные паразиты) и бактериофаги (паразиты бактерий). | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Клеточные формы – это все организмы, которые состоят из клеток. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. По количеству клеток клеточные организмы делят на прокариоты и эукариоты. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Прокариоты – это одноклеточные организмы, которые имеют ядро. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Эукариоты не имеют ядра и органелл. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

УРОК 13. Уровни жизни

Лексика урока:

биосфера	biosphere	biosphere
взаимодействие	interaction	interaction
жизнедеятельность	life activity	activité vitale
жизнь	life	vie
кодирование	coding	codifier
круговорот	circulation	cycle
метод	method	méthode
обитание	habitation	habitation
объединять (что?)	unite	unir
онтогенез	ontogenesis	ontogenèse
особь	individual	individu
передача	transmission	transmission
понятие	idea	idée
популяция	population	population
представлять (что? чем?)	present	présenter
применять (что? для чего?)	apply	appliquer
происхождение	origin	origine
смерть	death	mort
совокупность	totality	ensemble
трансформация	transformation	transformation
универсальный	universal	universel
уровень	level	niveau
функциональный	functional	fonctionnele
целостный	integrated	integre



Уровни жизни

Жизнь на Земле представлена шестью главными уровнями.

Уровни организации живой материи



По другой классификации выделяют восемь уровней жизни:

1. *Молекулярный* (функционирование молекул – белков, нуклеиновых кислот, углеводов). На этом уровне начинаются важные процессы жизнедеятельности – кодирование и передача наследственной информации, обмен веществ, трансформация световой и химической энергии. Эти процессы изучают с помощью *биохимических и биофизических* методов.

2. *Клеточный* (понятие о клетке как структурно-функциональной и универсальной единице живого организма). Для изучения строения клетки и ее органоидов применяют *микроскопические методы* – световую, электронную, сканирующую микроскопию.

3. *Тканевой* (совокупность клеток, которые имеют общее происхождение и функции).

4. *Органный* (функциональное взаимодействие нескольких типов тканей).

Уровни организации живой природы



5. *Организменный* (целостная система органов). На этом уровне изучают развитие организма от зиготы до смерти, т. е. онтогенез.

6. *Популяционно-видовой* (совокупность особей одного вида, которые объединяются по общему месту обитания). На этом уровне изучают популяции и появление новых видов.



7. *Биогeoценотический* (взаимодействие популяций разных видов в определённых природных условиях).

8. *Биосферный* (результат взаимодействия органических и неорганических веществ на Земле.). Это самый высокий уровень жизни. На этом уровне происходят все вещественно-энергетические круговороты, которые связаны с жизнедеятельностью организмов. Этот уровень объединяет все живые организмы на Земле.



Задание 1. Прочитайте текст «Уровни жизни». Выучите новые слова. Ответьте на вопросы. Ответы запишите в тетрадь.

1. Какие существуют уровни жизни на Земле?
2. Какие процессы идут на молекулярном уровне?
3. С помощью каких методов изучают процессы, которые идут на молекулярном уровне?
4. Какие методы используют для изучения строения клетки и органоидов?
5. На каком уровне изучают развитие организма?
6. Что такое популяционно-видовой уровень?
7. Что происходит на биогеоценотическом уровне?
8. Какой самый высокий уровень жизни на Земле?

Задание 2. Ответьте: да или нет.

- | | да | нет |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. На молекулярном уровне происходит функционирование молекул – белков, нуклеиновых кислот, углеводов. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Процессы жизнедеятельности на молекулярном уровне изучают с помощью биохимических и биофизических методов. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Клеточный уровень – это понятие о клетке как структурно-функциональной единице живого организма. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Для изучения строения клетки, ее органоидов и тканей применяют микроскопические методы – световую, электронную, сканирующую микроскопию. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. На организменном уровне (целостная система органов) изучают развитие организма от зиготы до смерти. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Биосферный уровень – это развитие жизни на уровне молекул. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. На популяционно-видовом уровне изучают строение клетки и её органоидов. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Развитие организмов изучают на молекулярном уровне. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

РУССКО-АНГЛО-ФРАНЦУЗСКИЙ СЛОВАРЬ

А

автотроф	autotrophic	autotrophe
азотистый	nitrous	nitreux
амёба	amoeba	amibe
амебоидный	amoeboid	amiboïdale
аминокислота	amino acid	acide amine
амфотерный	amphoteric	amphotere
антитело	antibody	anticorps
аппарат Гольджи	Golgi apparatus	appareil de Golgi
АТФ	ATP	ATP
(аденозин трифосфат)	(adenosinetri phosphate)	(adenosine triphosphate)

Б

бактериофаг	bacteriophage	bactériophage
бактерия	bacteria	bactérie
белок (протеин)	protein	protéine
бесполой	asexual	asexuée
биологический	biological	biologique
биосфера	biosphere	biosphere
биохимический	biochemical	biochimique
большинство	majority	majorité

В

в виде (чего?)	as	sous forme de
в результате (чего?)	as a result	finalement, par suite de
вакуоль	vacuole	vacuole
вегетативный	vegetative	végétatif
веретено	spindle	fuseau
взаимодействие	interaction	interaction
вид	species	espèce
внешний	external	extérieur

внутренний	interior	intérieur
внутри	inside	au dedans
внутриклеточный	intracellular	intracellulaire
водоросль	alga	algue
входить в состав (чего?)	form a part	entrer dans la composition
выделение	excrete	excrétion
выполнять (что?)	execute, implement	exécuter

Г

галактоза	galactose	galactose
гамета	gamete	gaméte
гаплоидный	gaploid	haploïde
гексоза	hexose	hexose
гемоглобин	hemoglobin	hémoglobine
генетический	genetical	genétique
генотип	genotype	genotype
гетеротроф	heterotrophic	hétérotrophe
главный	cardinal, main	principal
гликоген	glycogen	glycogène
глицерин	glycerine	glycerine
глюкоза	glucose	glucose
гормон	hormone	hormone
готовиться (к чему?)	prepare	se préparer
готовый	ready	prêt
гриб	fungus, mushroom	champignon

Д

двигаться	move	se mouvoir, se déplacer
двойной слой	double layer	double couche
дезоксирибоза	desoxyribose	desoxyribose
делиться на (что?)	be divided	se diviser

диплоидный	diploid	diploïde
длительный	prolonged	prolongé
ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота)	DNA (desoxyribonucleic acid)	ADN (acide desoxyribo- nucleique)
дочерний	daughter	filiale
дрожжи	yeast	levain
другой	another, other	autre
дышать	respire, breathe	respirer

Ж

железá	gland	glande
желудочный сок	gastric juice	suc gastrique
живой	living, alive	vivant
животное	animal	animal
жизнедеятельность	life activity	activité vitale
жизнь	life	vie
жиры (липиды)	lipide	lipides

З

закон	law	loi
запас	reserve	réserve
защищать (что?)	protect	protéger
зигота	zygote	zygote
значение	significance	signification

И

изменение	change	changement
изучать (что?)	study	étudier
интерфаза	interphase	interphase
ион	ion	ion
использовать (что?)	use	utiliser
исчезать	disappear	disparaître

К

кислотный	acid	acide
клетка	cell	cellule
клеточный сок	cell sap	suc cellulaire
кодирование	coding	codifier
кожа	skin	peau
количество	quantity	quantité
комбинация	combination	combinaison
компонент	component	composant
копия	copy	copie
корень	root	racine
корнеплод	tap root	rhizocarpe
кость	bone	os
крахмал	starch	amidon
кровь	blood	sang
кроме	except	excepté
круговорот	circulation	cycle

Л

лейкопласт	leucoplast	leucoplaste
лизосома	lysosome	lysosome
лист	leaf	feuille

М

макроэлемент	macroelement	macroélément
материнский	maternal	maternel
мейоз	meiosis	meïose
мембрана	membrane	membrane
метод	method	méthode
микроэлемент	microelement	microélément
митоз	mitosis	mitose
митохондрия	mitochondria	mitochondrie

многоклеточный	multicellular	pluricellulaire
многообразие	variety	hétérogéinite
мозг	brain	cerveau
мономер	monomer	monomere
моносахарид	monosacharide	monosacharide
мутация	mutation	mutation
муха	fly	mouche

H

называться (чем?)	be called	s'appeler
накапливать (что?)	accumulate	accumuler
накопление	accumulation	accumulation
наружный	outward	extérieur
наследственный	hereditary	héritaire
наступать	ensue, come	arriver
наука	science	science
находиться (где?)	be	se trouver
некоторый	some	quelque
неорганический	inorganic	inorganique
непостоянный	inconstant, changeable	inconstant
непрерывный	continuous	continu
нерастворимый	indissoluble	insoluble
нести (что?)	carry	porter
нуклеиновая кислота	acid nucleic	acide nucleique
нуклеотид	nucleotide	nucleotide

O

обитание	habitation	habitation
обмен веществ	metabolism	metabolisme
оболочка	membrane	membrane
образование	formation	formation
общий	general	générale

объединять (что?)	unite	unir
одноклеточный	unicellular	unicellulaire
окисление	oxidation	oxydation
окружающая среда	environment	environnement
окружен (чем?)	surround	entourer
онтогенез	ontogenesis	ontogenèse
оплодотворение	fecundation	fecondation
определенный	definite	défini
организм	organism	organisme
органическое вещество	organic substance	substance organique
органоид	organoid	organoïde
основание	base	base
основной	fundamental	fondamentale
особенный	special	particulier
особь	individual	individu
остальной	rest	reste
остаток	remainder	reste
отличаться (от чего?)	distinguish	se distinguer
отличие	difference	difference
относиться (к чему?)	relate	se rapporter

II

паразит	parasite	parasite
пентоза	pentose	pentose
переваривать (что?)	digest	digerer
передавать (что?)	transmit	transmettre
передача	transmission	transmission
переносить (что?)	transfer	transporter
пигмент	pigment	pigment
питание	nutrition	alimentation
питательный	nutritious	nutritif

питаться	feed	se nourrir
пластида	plastid	plastide
плод	fruit	fruit, progéniture
плотный	dense	dense
поверхность	surface	superficie
повышаться	raise	augmenter
подготовка	preparation	préparation
поддерживать (что?)	support	maintenir
покрывать (что?)	cover	couvrir
полимер	polymer	polymère
полипептид	polypeptide	polypeptide
полисахарид	polysacharide	polysacharide
половой	sexual	sexuelle, sexuée
получать (что?)	receive	recevoir
полюс	pole	pôle
понятие	idea	idée
популяция	population	population
последовательность	succession	ordre
постоянный	constant	constant
построение	construction	construction
потомок	descendant	descendant
почкование	budding	gemiparité
появление	appearance	apparition
представлять (что? чем?)	present	présenter
при помощи (чего?)	with the help	à l'aide de
признак	sign	signe
применять (что? для чего?)	apply	appliquer
природа	nature	nature
присоединить (что?)	combine, join	joindre
продукт	product	produit
происходить	take place	prendre place

происхождение	origin	origine
прокариоты	procaryotic	procaryote
простейшие	protozoans	protozoaires
простой	simple, elementary	simple
процесс	process	processus

P

развиваться	develop	se développer
развитие	development	developpement
различать (что?)	distinguish	distinguer de
размер	dimension, size	dimension
размножаться	reproduce	se reproduire
разнообразие	variety	variété
располагаться (где?)	dispose	s'installer
расположенный	disposed	être disposé
растворитель	dissolvent	dissolvant
растворять (в чём?)	dissolve	dissoudre
растение	plant	plante
расти	grow	croître
растягивать (что?)	stretch	étendre
расходиться	disperse	se diviser
регулировать (что?)	regulate	régler
редукция	reducing	division
редупликация	reduplication	replication
ретикулум	reticulum	reticulum
рибоза	ribose	ribose
рибосома	ribosome	ribosome
РНК	RNA	ARN
(рибонуклеиновая кислота)	(ribonucleic acid)	(acide ribonucleique)

C

с помощью (чего?)	with the help	prêter secours
сахароза	saccharose	saccharose

свет	light	lumière
свойство	property	propriété
связан (с чем?)	connected	unir
семя	seed	graine
синтез	synthesis	synthese
синтезировать (что?)	synthesise	synthetiser
система	system	systeme
скелет	skeleton	squelette
слияние	fusion, confluence	union
сложный	complex	complexe
слой	layer	couche
смерть	death	mort
снаружи	outside	a'lexterieur, en dehors
совокупность	totality	ensemble
содержать (что?)	contain	contenir
содержаться (в чём?)	be contained	se contenir
соединение	combination	composé
соединяться	unite	se combiner
соматический	somatic	somatique
состав	composition	composition
составлять (сколько? чего?)	make up	composer
состоять (из чего?)	consist	se composer de
сохранять (что?)	keep	conserver
сочетаться (с чем?)	combine	se combiner, se réunir
сперматозоид	spermatozoid	spermatozoïde
специализированный	specialized	spécial
специфичный	specific	spécifique
спирализация	spiralisation	spiralisation
спираль	spiral	spirale
спирт	alcohol	alcool
сравнительный	comparative	comparaison

среда	medium	milieu
стебель	stem	tige
строение	structure	structure
структура	structure	structure
существовать	exist	exister
сходный	similar	ressemblant
T		
твёрдый	solid, hard	solide, dur
тело	body	corps
тепло	warmth	chaud
тип	type	type
ткань	tissue	tissu
трансформация	transformation	transformation
У		
увеличиваться	increase	grossir
углевод	carbohydrate	carbohydrate
уменьшаться	diminish	se diminuer
универсальный	universal	universel
уничтожать	destroy	détruire
уровень	level	niveau
ускорить (что?)	speed up	accélérer
устойчивый	steady	stable
участвовать (в чём?)	take part	prendre partie
Ф		
фермент	enzyme	enzyme
форма	form	forme
формировать (что?)	form	former
фотосинтез	photosynthesis	photosynthese
фруктоза	fructose	fructose
функциональный	functional	fonctionnele
функция	function	fonction

Х

характеристика	characteristic	caractéristique
хитин	chitin	chitine
хлоропласт	chloroplast	chloroplaste
хлорофилл	chlorophyll	chlorophyle
хроматида	chromatide	chromatide
хромопласт	chromoplast	chromoplaste
хромосома	chromosome	chromosome

Ц

целлюлоза	cellulose	cellulose
целостный	integrated	integre
цепь	chain	chaîne
цитоплазма	cytoplasm	cytoplasme

Ч

часть	part	partie
членистоногие	arthropoda	arthropode
чужеродный	strange, foreign	étranger à

Щ

щелочной	alkaline	alcalin
----------	----------	---------

Э

эволюция	evolution	évolution
экватор	equator	équateur
эндоплазма	endoplasm	endoplasme
эукариоты	eucaryotic	eucaryote

Я

являться (чем?)	be	être
ядро	nucleus	noyau
ядрышко	nucleolus	nucléole
яйцеклетка	ovule	ovule

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тейлор Д. Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М. : Мир, 2010. – 1352 с.
2. Фаллер А. Анатомия и физиология человека / А. Фаллер, М. Шюнке. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 544 с.
3. Биология для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская. – Харьков : Феникс, 2016. – 640 с.
4. Биология. Руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. В. Чебышева. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 384 с.
5. Семянникова Н. Л. Биология. Тестовые задания / Н. Л. Семянникова, О. В. Кацюба. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2004. – 120 с.
6. Семянникова Н. Л. Основы биологии. Анатомия и физиология человека / Н. Л. Семянникова, О. В. Кацюба. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2006. – 208 с.
7. Филимонов В. И. Физиология человека / В. И. Филимонов. – Киев : Медицина, 2012. – 816 с.
8. Гістологія людини / О. Д. Луцик, А. І. Іванова, К. С. Кабак, Ю. Г. Чайковський. – Київ : Книга-плюс, 2013. – 472 с.
9. Борціховський В. В. Медична біологія / В. В. Борціховський, П. Я. Шерстюк. – Київ : Медицина, 2014. – 312 с.
10. Мінарченко В. М. Медична ботаніка / В. М. Мінарченко, Л. М. Махиня, П. І. Середа. – Київ : Медицина, 2009. – 328 с.
11. John W. Hole, Jr. Human anatomy physiology. – Dubuque, Iowa; Melbourne, Australia; Oxford, England : WCB, 1997. – 962 p.

Навчальне видання

ВАЛЬЧЕНКО Інна Вікторівна,
СЕМЯННІКОВА Наталія Леонівна,
КОПІЄВСЬКА Людмила Анатоліївна

ВСТУП ДО ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

*Навчальний посібник
для іноземних студентів підготовчого відділення*

(Рос. мовою)

Відповідальний за випуск *Т. О. Плотнікова*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Л. А. Копієвська*

Підп. до друку 13.09.2017
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 210×297
Ум. друк. арк. 4,2
Тираж 100 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017